REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Offre de Formation d'Ingénieur d'Etat en Electronique

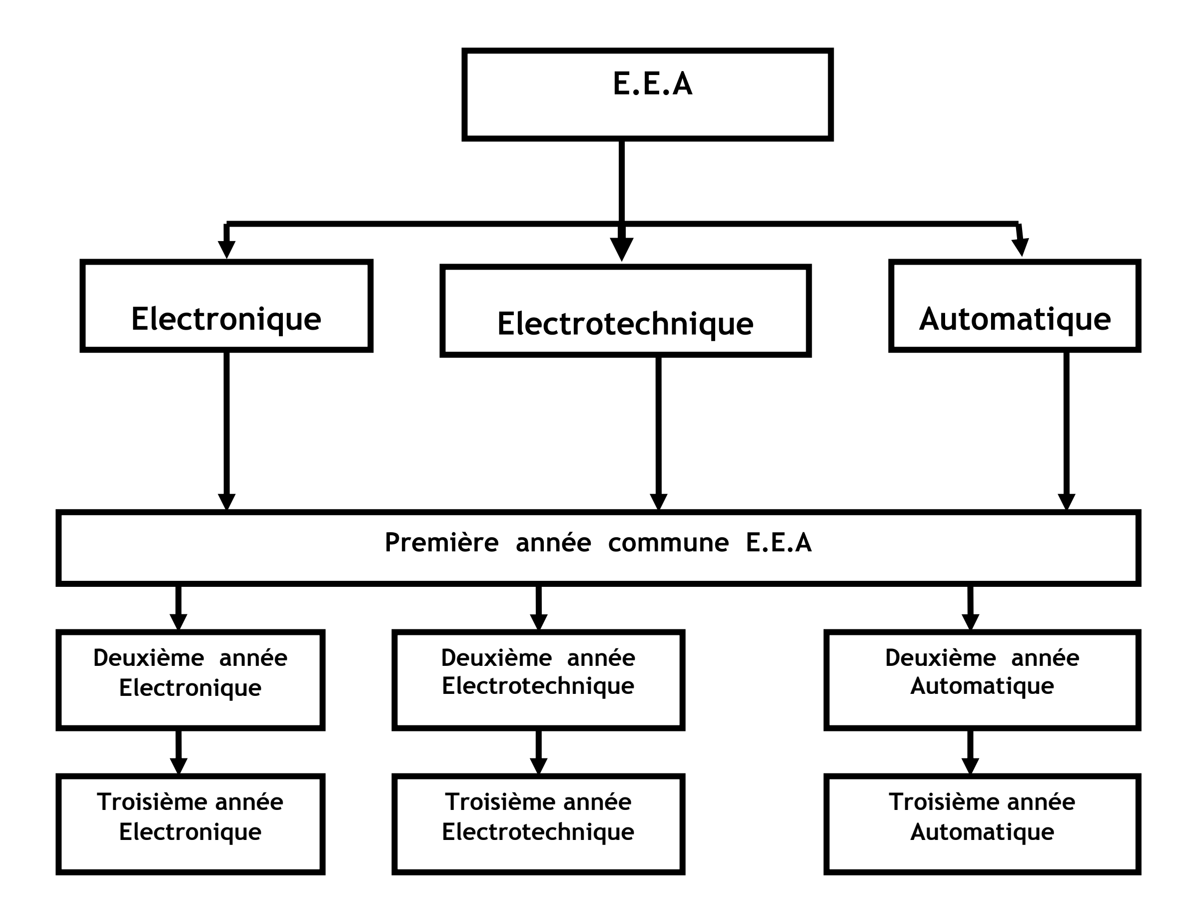
Etablissement : Ecole Nationale Polytechnique

Département: Electronique

Domaine	Mention / Filière	Spécialité / option
Sciences et Techniques	Génie Electrique	Electronique

Organisation générale de la formation

C1- Position : Schéma simple de la formation envisagée



C2- Programme de la formation d'Ingénieur par semestre

1ère Année

Semestre 1

Tableau1 : synthèse des Unités d'Enseignement

Code de l'UE	UEF111	UEF112	UEF113	UEM11	UET11	UED11	Total
Type **(Fondamental, transversal, etc.)**	**Fonda mental**	**Fonda mental**	**Fonda mental**	**Méthodo logique**	**Trans versal**	**Décou verte**	
VHH	12h	6h30	5h30	5h	3h	0h	**32h**
Crédits	9	6	5	5	3	2	**30**
Coefficient	9	6	5	5	3	2	**30**

Tableau2 : indiquer la répartition en matières pour chaque Unité d'Enseignement

Matières	Code	VHH				Crédits matières	Coefficient
		C	**TD**	**TP**	**Travail Personnel**		
Unité Enseignement Fondamental	**UEF111**	**4h30**	**4h30**	**3h**	**2h15**	**9**	**9**
Electronique Analogique 1	EA 1	1h30	1h30	1 h	0h45	3	3
Systèmes Numériques 1	SN 1	1h30	1h30	1 h	0h45	3	3
Traitement du Signal	TDS	1h30	1h30	1 h	0h45	3	3
Unité Enseignement Fondamental	**UEF112**	**3h**	**3h**	**0h30**	**1h**	**6**	**6**
Electromagnétisme et Ondes	EO	1h30	1h30		0h30	3	3
Circuits électriques et magnétiques	CIREMAG	1h30	1h30	0h30	0h30	3	3
Unité Enseignement Fondamental	**UEF113**	**4h30**		**1h**	**1h**	**5**	**5**
Théorie des systèmes	THSY	1h30			0h30	1,5	1,5
Systèmes asservis linéaires continus	SALC	3h		1h	0h30	3,5	3,5
Unité Enseignement Méthodologique	**UEM11**	**3h**		**2h**	**1h**	**5**	**5**
Techniques de mesures	TMES	1h30		1h	0h30	2,5	2,5
Méthodes numériques appliquées aux sciences de l'ingénieur	MNSI	1h30		1h	0h30	2,5	2,5
Unité Enseignement Transversal	**UET11**	**3h**			**0h30**	**3**	**3**
Anglais Scientifique et Technique 1	AST 1	1h30			0h15	1,5	1,5
Propriété Intellectuelle	PIN	1h30			0h15	1,5	1,5
Unité Enseignement Découverte	**UED11**					**2**	**2**
Stage 1	STA 1					2	2
Total		**18h**	**7h30**	**6h30**	**5h45**	**30**	**30**

Semestre 2 :

Tableau1 : synthèse des Unités d'Enseignement

Code de l'UE	UEF121	UEF122	UEF123	UEM12	UET12	UED12	Total
Type **(Fondamental, transversal, etc.)**	**Fonda mental**	**Fonda mental**	**Fonda mental**	**Méthodo logique**	**Trans versal**	**Décou verte**	
VHH	8h	7h30	7h30	4h30	3h	1h30	**32h**
Crédits	6	6	7	4	3	4	**30**
Coefficient	6	6	7	4	3	4	**30**

Tableau2 : indiquer la répartition en matières pour chaque Unité d'Enseignement

Matières	Code	VHH				Crédits matières	Coefficient
		C	**TD**	**TP**	**Travail Personnel**		
Unité Enseignement Fondamental	**UEF121**	**3h**	**3h**	**2h**	**1h**	**6**	**6**
Electronique Analogique 2	EA 2	1h30	1h30	1 h	0h30	3	3
Systèmes Numériques 2	SN 2	1h30	1h30	1 h	0h30	3	3
Unité Enseignement Fondamental	**UEF122**	**3h**	**3h**	**1h30**	**1h30**	**6**	**6**
Convertisseurs Electromagnétiques	CONVE MAG	1h30	1h30	0h30	0h45	3	3
Electronique de puissance	EP 1	1h30	1h30	1 h	0h45	3	3
Unité Enseignement Fondamental	**UEF123**	**6h**		**1h30**	**1h15**	**7**	**7**
Systèmes asservis échantillonnés	SAE	3h		0h30	0h45	3,5	3,5
Analyse et Commande dans l'espace d'état	ACEE	3h		1h	0h30	3,5	3,5
Unité Enseignement Méthodologique	**UEM12**	**3h**		**1h30**	**1h**	**4**	**4**
Langages de Programmation	LPROG	1h30		1h	0h30	2	2
Instrumentation	INST	1h30		0h30	0h30	2	2
Unité Enseignement Transversal	**UET12**	**3h**			**0h30**	**3**	**3**
Anglais Scientifique et Technique 2	AST 2	1h30			0h15	1,5	1,5
Normalisation	NORM	1h30			0h15	1,5	1,5
Unité Enseignement Découverte	**UED12**	**1h30**			**0h15**	**4**	**4**
Mécanique Appliquée et énergétique	MAE	1h30			0h15	2	2
Stage 2	STA 2					2	2
Total		**19h30**	**6h**	**6h30**	**5h30**	**30**	**30**

2ème Année

Semestre 1 :

Tableau1 : synthèse des Unités d'Enseignement

Code de l'UE	UEF21	UEM21	UET21	UED21	**Total**
Type (**Fondamental, transversal, etc.**)	**Fondamental**	**Méthodologique**	**Transversal**	**Découverte**	
VHH	13h30	9h30	3h	3h	**29h**
Crédits	13	9	3	5	**30**
Coefficient	13	9	3	5	**30**

Tableau2 : indiquer la répartition en matières pour chaque Unité d'Enseignement

Matières	Code	VHH				Crédits matières	Coefficient
		C	**TD**	**TP**	**Travail Personnel**		
Unité Enseignement Fondamental	**UEF21**	**6h**	**4h30**	**3h**	**2h30**	**13**	**13**
Propagation guidée des ondes électromagnétiques	PGOE	1h30	1h30	1h	0h45	4	4
Optoélectronique	OPT	1h30	1h30	1h	0h45	4	4
Electronique non linéaire et HF	ENLHF	3h	1h30	1h	1h00	5	5
Unité Enseignement Méthodologique	**UEM21**	**6h**	**1h30**	**2h**	**1h45**	**9**	**9**
Microprocesseurs	MP	3h00	1h30	1h	1h00	5	5
Systèmes d'exploitation	SE	1h30		1h	0h30	2,5	2,5
Initiation à la réalisation de maquettes	IRM	1h30			0h15	1,5	1,5
Unité Enseignement Transversal	**UET21**	**3h**			**0h30**	**3**	**3**
Anglais Scientifique et Technique 3	AST 3	1h30			0h15	1,5	1,5
Métrologie Légale	METLEG	1h30			0h15	1,5	1,5
Unité Enseignement Découverte	**UED21**	**3h**			**0h30**	**5**	**5**
Physique des Semi-conducteurs	PSC	3h			0h30	3	3
Stage 3	STA 3					2	2
Total		**18h**	**6h**	**5h**	**5h15**	**30**	**30**

Semestre 2 :

Tableau1 : synthèse des Unités d'Enseignement

Code de l'UE	UEF22	UEM22	UET22	UED22	**Total**
Type **(Fondamental, transversal, etc.)**	**Fondamental**	**Méthodologique**	**Transversal**	**Découverte**	
VHH	14h30	8h	3h	3h30	**29h**
Crédits	14	8	3	5	**30**
Coefficient	14	8	3	5	**30**

Tableau2 : indiquer la répartition en matières pour chaque Unité d'Enseignement

Matières	Code	VHH				Crédits matières	Coefficient
		C	**TD**	**TP**	**Travail Personnel**		
Unité Enseignement Fondamental	**UEF22**	**7h30**	**4h30**	**2h30**	**2h45**	**14**	**14**
Dispositifs et Circuits Micro-ondes	DCMO	3h	1h30	0h30	1h00	5	5
Capteurs	CAP	1h30	1h30	1h	0h45	4	4
Systèmes de communication	SC	3h	1h30	1h	1h00	5	5
Unité Enseignement Méthodologique	**UEM22**	**6h**		**2h**	**1h30**	**8**	**8**
Processeurs avancés	PA	3h		1h	0h45	4	4
Systèmes embarqués	SEM	1h30		1h	0h30	2,5	2,5
Conception maquette	CM	1h30			0h15	1,5	1,5
Unité Enseignement Transversal	**UET22**	**3h**			**0h30**	**3**	**3**
Anglais Scientifique et Technique 4	AST 4	1h30			0h15	1,5	1,5
Hygiène et sécurité en milieu industriel	HSI	1h30			0h15	1,5	1,5
Unité Enseignement Découverte	**UED22**	**3h**		**0h30**	**0h30**	**5**	**5**
Technologie des composants électroniques	TCE	3h00		0h30	0h30	3	3
Stage 4	STA 4					2	2
Total		**19h30**	**4h30**	**5h**	**5h15**	**30**	**30**

3ème Année :

Semestre 1 :

Tableau1 : synthèse des Unités d'Enseignement

Code de l'UE	UEF31	UEM31	UET31	UED31	Total
Type (Fondamental, transversal, etc.)	**Fondamental**	**Méthodologique**	**Transversal**	**Découverte**	
VHH	11h30	10h	3h	3h30	**28h**
Crédits	11,5	10	3	5,5	**30**
Coefficient	11,5	10	3	5,5	**30**

Tableau2 : indiquer la répartition en matières pour chaque Unité d'Enseignement

Matières	Code	VHH				Crédits matières	Coeff.
		C	**TD**	**TP**	**Travail Personnel**		
Unité Enseignement Fondamental	**UEF31**	**9h**	**1h30**	**1h**	**2h15**	**11,5**	**11,5**
Théorie de l'information	TI	3h			0h30	3	3
Traitement du signal pour les communications	TSC	3h		0h30	0h45	3,5	3,5
Antennes et propagation des ondes	APO	3h	1h30	0h30	1h00	5	5
Unité Enseignement Méthodologique	**UEM31**	**9h**		**1h**	**2h**	**10**	**10**
Réseaux et télécoms	RT	3h		0h30	0h45	3,5	3,5
Robotique	ROB	3h		0h30	0h45	3,5	3,5
Théorie de l'estimation et détection radar	TEDR	3h			0h30	3	3
Unité Enseignement Transversal	**UET31**	**3h**			**0h30**	**3**	**3**
Anglais Scientifique et Technique 5	AST 5	1h30			0h15	1,5	1,5
Gestion des Entreprises et Développement Durable	GEDD	1h30			0h15	1,5	1,5
Unité Enseignement Découverte	**UED31**	**3h**		**0h30**	**0h45**	**5,5**	**5,5**
Systèmes audio-visuels	SAV	3h		0h30	0h45	3,5	3,5
Stage 5	STA 5					2	2
Total		**24h**	**1h30**	**2h30**	**5h30**	**30**	**30**

Semestre 2 :

Tableau1 : synthèse des Unités d'Enseignement

	PFE	Travail Personnel	Total
Code de l'UE	(Projet de Fin d'Etudes)		
Type (Fondamental, transversal, …)			
VHH		30 h	
Crédits			30
Coefficient			30

Tableau2 : indiquer la répartition en matières pour chaque Unité d'Enseignement

Matières	Code	VHH	Crédits matières	Coeff.
		Travail Personnel		
Projet de Fin d'Etudes	**PFE**	**30 h**	**30**	**30**
Total				

ANNEXE

Détails des Programmes des matières proposées

Fiche des équipements pédagogiques existants pour les TP de la formation envisagée

(Une fiche par laboratoire)

وزارة التعليـم العـالي والبحث العلمـي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

ENP- Département Electronique

Structure des programmes

1ère année : Groupement EEA (Electronique-Electrotechnique-Automatique)

SEMESTRE 1 – 16 semaines

UE et matières		VHH			Crédits	Coefficient
		C	TD	TP		
UEF111	**UE Fondamental**	**4h30**	**4h30**	**3h**	**9**	**9**
	Electronique Analogique 1	1h30	1h30	1h	3	3
	Systèmes Numériques 1	1h30	1h30	1h	3	3
	Traitement du Signal	1h30	1h30	1h	3	3
UEF112	**UE Fondamental**	**3h**	**3h**	**0h30**	**6**	**6**
	Electromagnétisme et Ondes	1h30	1h30		3	3
	Circuits électriques et magnétiques	1h30	1h30	0h30	3	3
UEF113	**UE Fondamental**	**4h30**		**1h**	**5**	**5**
	Théorie des systèmes	1h30			1,5	1,5
	Systèmes asservis linéaires continus	3h00		1h	3,5	3,5
UEM11	**UE Méthodologique**	**3h**		**2h**	**5**	**5**
	Techniques de mesure	1h30		1h	2,5	2,5
	Méthodes numériques appliquées aux sciences de l'ingénieur	1h30		1h	2,5	2,5
UET11	**UE Transversal**	**3h**			**3**	**3**
	Anglais Scientifique et Technique 1	1h30			1,5	1,5
	Propriété Intellectuelle	1h30			1,5	1,5
UED11	**UE Découverte**				**2**	**2**
	Stage 1				2	2
	Total / semaine : 32h	**18h**	**7h30**	**6h30**	**30**	**30**

وزارة التعليــم العــالي والبحث العلمــي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

ENP- Département Electronique

Structure des programmes

1ère année : Groupement EEA (Electronique-Electrotechnique-Automatique)

SEMESTRE 2 – 16 semaines

UE et matières		VHH			Crédits	Coefficient
		C	TD	TP		
UEF121	**UE Fondamental**	**3h**	**3h**	**2h**	**6**	**6**
	Electronique Analogique 2	1h30	1h30	1h	3	3
	Systèmes Numériques 2	1h30	1h30	1h	3	3
UEF122	**UE Fondamental**	**3h**	**3h**	**1h30**	**6**	**6**
	Convertisseurs Electromagnétiques	1h30	1h30	0h30	3	3
	Electronique de puissance	1h30	1h30	1h	3	3
UEF123	**UE Fondamental**	**6h**		**1h30**	**7**	**7**
	Systèmes asservis échantillonnés	3h		0h30	3,5	3,5
	Analyse et Commande dans l'espace d'état	3h		1h	3,5	3,5
UEM12	**UE Méthodologique**	**3h00**		**1h30**	**4**	**4**
	Langages de Programmation	1h30		1h00	2	2
	Instrumentation	1h30		0h30	2	2
UET12	**UE Transversal**	**3h00**			**3**	**3**
	Anglais Scientifique et Technique 2	1h30			1,5	1,5
	Normalisation	1h30			1,5	1,5
UED12	**UE Découverte**	**1h30**			**4**	**4**
	Mécanique Appliquée et Energétique.	1h30			2	2
	Stage 2				2	2
	Total / semaine : 32h	**19h30**	**6h**	**6h30**	**30**	**30**

وزارة التعليـــم العـــالي والبحث العلمـــي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

ENP- Département Electronique

Structure des programmes

2ème année Electronique

SEMESTRE 1 – 16 semaines

UE et matières		VHH C	TD	TP	Crédits	Coefficient
UEF21	**UE Fondamental**	**6h**	**4h30**	**3h**	**13**	**13**
	Propagation guidée des ondes électromagnétiques	1h30	1h30	1h	4	4
	Optoélectronique	1h30	1h30	1h	4	4
	Electronique non linéaire et HF	3h	1h30	1h	5	5
UEM21	**UE Méthodologique**	**6h**	**1h30**	**2h**	**9**	**9**
	Microprocesseurs	3h	1h30	1h	5	5
	Systèmes d'exploitation	1h30		1h	2,5	2,5
	Initiation à la réalisation de maquettes	1h 30			1,5	1,5
UET21	**UE Transversal**	**3h**			**3**	**3**
	Anglais Scientifique et Technique 3	1h30			1,5	1,5
	Métrologie légale	1h30			1,5	1,5
UED21	**UE Découverte**	**3h**			**5**	**5**
	Physique des semi-conducteurs	3h			3	3
	Stage 3				2	2
	Total / semaine : 29h	**18h**	**6h**	**5h**	**30**	**30**

وزارة التعليـم العـالي والبحث العلمـي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

ENP- Département Electronique

Structure des programmes
2ème année Electronique

SEMESTRE 2 – 16 semaines

UE et matières		VHH			Crédits	Coefficient
		C	TD	TP		
UEF22	**UE Fondamental**	**7h30**	**4h30**	**2h30**	**14**	**14**
	Dispositifs et circuits Micro-ondes	3h	1h30	0h30	5	5
	Capteurs	1h30	1h30	1h	4	4
	Systèmes de communication	3h	1h30	1h	5	5
UEM22	**UE Méthodologique**	**6h**		**2h**	**8**	**8**
	Processeurs avancés	3h		1h	4	4
	Systèmes embarqués	1h30		1h	2,5	2,5
	Conception maquette	1h30			1,5	1,5
UET22	**UE Transversal**	**3h**			**3**	**3**
	Anglais Scientifique et Technique 4	1h30			1,5	1,5
	Hygiène et Sécurité en Milieu Industriel	1h30			1,5	1,5
UED22	**UE Découverte**	**3h**		**0h30**	**5**	**5**
	Technologie des composants électroniques	3h		0h30	3	3
	Stage 4				2	2
	Total / semaine : 29h	**19h30**	**4h30**	**5h**	**30**	**30**

وزارة التعليـــم العــالي والبحث العلمــي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

ENP- Département Electronique

Structure des programmes
3ème année Electronique

SEMESTRE 1 – 16 semaines

UE et matières		VHH			Crédits	Coefficient
		C	TD	TP		
UEF31	**UE Fondamental**	**9h**	**1h30**	**1h**	**11,5**	**11,5**
	Théorie de l'information	3h			3	3
	Traitement du signal pour les communications	3h		0h30	3,5	3,5
	Antennes et propagation des ondes	3h	1h30	0h30	5	5
UEM31	**UE Méthodologique**	**9h**		**1h**	**10**	**10**
	Réseaux et télécoms	3h		0h30	3,5	3,5
	Robotique	3h		0h30	3,5	3,5
	Théorie de l'estimation et détection radar	3h			3	3
UET31	**UE Transversal**	**3h**			**3**	**3**
	Anglais Scientifique et Technique 5	1h30			1,5	1,5
	Gestion des Entreprises et Développement Durable	1h30			1,5	1,5
UED31	**UE Découverte**	**3h**		**0h30**	**5,5**	**5,5**
	Systèmes audio-visuels	3h		0h30	3,5	3,5
	Stage 5				2	2
	Total / semaine : 28h	**24h**	**1h30**	**2h30**	**30**	**30**

وزارة التعليـم العــالي والبحث العلمـــي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

ENP- Département Electronique

Structure des programmes

3ème année Electronique

SEMESTRE 2 – 16 semaines

UE et matières	VHH	Crédits	Coeff.
Projet de fin d'études + Résumé du PFE en anglais en 15-20 pages min et max		**30**	**30**



1e Année/EEA

Semestre 1

Volume horaire Total : 64 h

Cours : 1H30
TD :1H30
TP : 1 H
Crédits : 3
Coef. : 3

Unité Fondamentale: UEF111

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière :

Intitulé du cours: **Electronique Analogique 1**	**Code : EA1**

Objectifs du cours
Etudier les lois régissant les circuits électriques. Définir les grandeurs électriques. Caractériser les circuits. Etudier les filtres. Etudier la Jonction PN et le transistor en régime statique.

Contenu/Programme

Cours / TD:

I. Rappels sur les lois fondamentales :
- loi d'Ohm, lois de Kirchhoff, théorème de Thevenin, théorème de Norton, théorème de superposition…,notions sur les valeurs efficaces, sur les puissances continue et alternative, sur les dipôles, sur le couplage magnétique.

II. Les quadripôles :
- paramètres impédances, admittances, hybrides, de transfert direct et inverse, adaptation d'impédances, association de quadripôles.

III. Les filtres passifs :
- filtre passe-bas, filtre passe-haut, filtre passe-bande, filtre coupe-bande.
- impédance caractéristique, affaiblissement d'un filtre, fréquences de coupure.
- application du filtre passe-bas : la ligne à retard.

IV. Les semi-conducteurs :
- structure atomique du Silicium et du Germanium, niveaux d'énergie.
- Semi-conducteurs intrinsèques, Semi-conducteurs extrinsèques, dopage.
- la jonction PN ou diode à jonction, polarisation, caractéristique statique, différents types de diodes.
- applications des diodes : le redressement mono et double alternance, les multiplicateurs de tension.

V. Le transistor bipolaire :
- L'effet transistor, polarisation des transistors, caractéristiques statiques, stabilisation.

VI. Les transistors à effet de champ (JFET et MOSFET) :
- Le JFET : principe de fonctionnement, caractéristiques statiques, polarisation.
- Le MOSFET: principe de fonctionnement, régimes d'appauvrissement et d'enrichissement, notions sur CMOS.

TP

Les filtres passifs.
Les circuits RLC.
Les circuits couplés
Jonction PN et jonction Schottky
Le transistor bipolaire en régime statique.
Le transistor unipolaire en régime statique.

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique
Bornand M. Electronique Tome 1 et 2 Milsant F., Cours d'Electronique tome I à IV Aumiaux M., Pratique de l'électronique Ed Masson Haddadi M. Exercices corrigés en Electronique Générale Editions OPU

Modalités de validation du cours
Contrôle continu, Test final.



1e Année/EEA

Semestre 1

Volume horaire Total : 64 h

Cours : 1H30
TD :1H30
TP : 1 H
Crédits : 3
Coef. : 3

Unité Fondamentale: UEF111

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière :

Intitulé du cours: Systèmes Numériques 1	**Code : SN1**

Objectifs du cours
Concepts de base de la logique câblée. Fonctionnement des circuits numériques de faible et moyenne densité. Méthode et Techniques d'analyse et de synthèse des systèmes combinatoires et séquentiels. Aspects technologiques des circuits numériques.

Contenu/Programme

Cours / TD :

Notions Fondamentales, Systèmes de numération et codage : Systèmes numériques et systèmes analogiques - Systèmes décimal binaire, octal, hexadécimal, complément à 2 et code signé - Conversion Décimal Binaire Octal Hexadécimal - Codages BCD, Gray, ASCII, Unicode.

Fonctions logiques et Algèbre Booléenne : algèbre de Boole, règles opératoires et axiomes - variables, fonctions logiques - représentation des fonctions logiques, expressions logiques, forme canonique - logigramme des opérateurs logiques et normalisation.

Optimisation des fonctions logiques : méthode algébrique – méthode tabulaire (table de Karnaugh) – méthode algorithmique (Quine-McClusky).

Blocs logiques combinatoires usuels: Circuits Arithmétiques (additionneurs, soustracteur, multiplicateur, diviseur et comparateur). – Multiplexeur/Démultiplexeur – Codeur, Décodeur et Transcodeur.

Composants séquentiels usuels : bascules RS, JK, D, T - synthèse des Compteurs à bascules - Registre à décalage - Monostable et Multivibrateur.

Analyse et Synthèse des systèmes séquentiels : Systèmes séquentiels synchrones et asynchrones, machine à état fini, modèle de Mealy, modèle de Moore - Méthodes de description des systèmes séquentiels :

Technologie des circuits numériques : Terminologie, fiche technique et codification des CI logiques.

TP

Les portes logiques fondamentales et universelles.
Simplifications et optimisation des fonctions logiques complexes.
Bloc logique combinatoire 1 - Les circuits combinatoires Arithmétiques
Bloc logique Combinatoire 2 – Les Multiplexeur, Démultiplexeur, Codeur/Décodeur.
Les bascules Logiques.
Compteurs et Registres
Circuit de temporisation et Monostable.
Oscillateur et Multivibrateur.

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

Digital Systems Principales and Applications R.J.Tocci, 10 Edition
Digital Fundamentals FLOYD 8 Edition
Digital Electronics a practical Approch W.Kleitz

Modalités de validation du cours

Contrôle continu, Test final.



1e Année/EEA

Semestre 1

Volume horaire Total : 64 h

Cours : 1H30
TD :1H30
TP : 1 H
Crédits : 3
Coef. : 3

Unité Fondamentale: UEF111

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière :

Intitulé du cours: Traitement du signal	**Code : TDS**

Objectifs du cours
L'objectif de ce cours est de présenter des outils pour analyser les propriétés d'un signal et examiner ce qu'il en advient lors de son passage à travers un système.

Contenu/Programme

<u>Cours / TD:</u>

I. Introduction
II. Signaux déterministes
  Signaux à temps et fréquence continues (Transformée de Fourier)
  Signaux à temps discret et fréquence continue (Théorème d'échantillonnage)
  Signaux à temps et fréquence discrets (Transformée de Fourier Discrète 'TFD', FFT)
II. Signaux aléatoires
  Processus aléatoire
  Stationnarité
  Ergotisme
III. Signaux et systèmes
  Transformée en z
  Transformée de Hilbert
  Systèmes linéaire et stationnaire
  Le filtre prédictif (la prédiction linéaire)
III. Synthèse de filtres numériques
IV. Introduction à l'analyse et l'estimation spectrale

TP

Initiation MATLAB/Génération de signaux
Echantillonnage
TFD, FFT
Filtrage numérique
Estimation spectrale

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

M. Kunt, Traitement numérique du signal.
http://eln.enp-intranet.edu/

Modalités de validation du cours

Contrôle continu, Test final.



1e Année/EEA

Semestre 1

Volume horaire Total : 48 h

Cours : 1H30
TD :1H30
TP : 0 H
Crédits : 3
Coef. : 3

Unité Fondamentale: UEF112

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière :

Intitulé du cours: **Electromagnétisme et Ondes**	**Code : EO**

Objectifs du cours

Compléter les notions de physique acquises en sciences fondamentales dans le cadre du cours d'électromagnétisme avec souvent comme support le vide et arriver à montrer différentes applications dans le domaine du génie électrique en introduisant là il le faut le support matériel.

Contenu/Programme

Cours/TD :

Le programme de ce cours est, si l'on veut « standard » et doit être général car il sera assuré pour les futurs Electrotechniciens, Electroniciens et Automaticiens en Génie Electrique.

I. Rappels sur l'analyse vectorielle et les systèmes d'axes. (03H Cours 3h TD)
II. Electrostatique (03H cours et 01 H30 TD)
III. Electrocinétique (01h30 cours, 1H30 TD)
IV. Magnétostatique (06 H cours, 1h30 TD)
V. Induction Electromagnétique (6H cours 03 H TD)
VI. Equations de Maxwell (03H30, 1h30 TD)
VII. Ondes Electromagnétiques (09H cours, 03 H TD)

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

Références disponibles à la bibliothèque de l'ENP. http://biblio.enp.edu.dz

[1] Resnick-Halliday. Electricité et magnétisme. Editions Ren. Ped. 1960.
[2] A. Vander Vorst "Electromagnétique: Champ, forces et circuits", L.T.H. UCLouvain Belgique, 1983.
[3] H. Gie, J.PL Sarmant "Electromagnétisme 2" Editions Lavoisier, Paris, 1982.
[4] J. Edminster. Cours et problèmes d'électromagnétisme. Série Schaum 1983.
[5] Feynnman. Electromagnétisme 1. Inter Edition 1979.
[6] F. Gardiol. Electromagnétisme. Editions Giorgi 1979.
[7] Pincell. Electricity and Magnetism. Bruk Ph. Course. 1970.
[8] J. E. Partron. Applied Electro. Edition Mc Millan 1986.
[9] R. V. Buckley. Electromagnetic Fiels. Theory, worked examples and problems. MacMillan Press LTD. 1981.
[10] P. Lorrain et D. R. carson "Champs et ondes électromagnétiques" Collection U. Editions Armand Collin. Paris, 1979.
[11] E. Durant " Magnétostatique" Editions Masson, Paris, 1968.

http://elt.enp.edu.dz et **http://lre.enp.edu.dz**

Modalités de validation du cours

Contrôle continu, Test final.



1e Année/EEA

Semestre 1

Volume horaire Total : 56 h

Cours : 1H30
TD :1H30
TP : 0H30
Crédits : 3
Coef. : 3

Unité Fondamentale: UEF112

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière :

Intitulé du cours: Circuits électriques et magnétiques	**Code : CIREMAG**

Objectifs du cours
Saisir le comportement des matériaux utilisés en électrotechnique. L'étude des matériaux se justifie par la modification des performances d'un système électrique en fonction de leurs caractéristiques. Comprendre les phénomènes physiques visibles dans le domaine de l'Electrotechnique sous les aspects circuits (électriques et magnétiques) à cet effet on considère l'exemple du transformateur.

Contenu/Programme

Cours/TD :

I - Etude des matériaux Electrotechnique (06 H cours)

1. Matériaux conducteurs : Propriétés physiques, différents types de conducteurs, normalisation des conducteurs, modification des caractéristiques par rapport à des phénomènes extérieurs (température, ...)
2. Matériaux magnétiques : Propriétés physiques, matériaux ferromagnétiques doux et matériaux ferromagnétiques durs, notions sur les pertes ferromagnétiques.
3. Matériaux diélectriques : Propriétés physiques, caractérisation, notions sur les pertes diélectriques, présentation d'un isolateur d'une ligne HT.

II- Circuits magnétiques (07 H 30 cours + 03 H TD)

1. Lois et théorèmes fondamentaux.
2. Circuits magnétiques excités en courant continu et rôle d'un entrefer
3. Circuits magnétiques excités par des aimants permanents
4. Circuits magnétiques excités par des courants alternatifs

III- Circuits électriques triphasés (06H30 cours + 03 H TD)

1. Systèmes équilibrés en régime alternatif sinusoïdal et couplages usuels
2. Schémas monophasés équivalents
3. Composantes symétriques
4. Systèmes équilibrés en régime alternatif non sinusoïdal
5. Systèmes déséquilibrés

IV- Transformateurs (12H cours + 06 H TD + 06H TP)

1. Bobine à noyau ferromagnétique.
2. Transformateurs monophasés : (Etude des différents éléments, fonctionnement à vide et en charge, schémas équivalents et caractérisation d'un transformateur, transformateurs monophasés spéciaux (TI, Transformateurs d'impulsion,…)
3.Transformateurs triphasés en régime équilibré : (Etude des couplages usuels, indice horaire, schéma équivalent monophasé, caractéristiques, transformateurs triphasés spéciaux).

TP

Transformateur monophasé sous charge réduite (étude à vide et en court-circuit)
Transformateur monophasé en charge
Transformateur triphasé sous charge réduite (étude à vide et en court-circuit)
Transformateur triphasé en charge
Couplage de 2 transformateurs en parallèle.

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

Références disponibles à la bibliothèque de l'ENP. http://biblio.enp.edu.dz

[1] Annequin et Boutigny. Electricité 2. Edition Vuibert 1978.
[2] H. Arzelies. Electricité. Editions Gauthier-Villars Paris 1963.
[3] A. Arés et J. Marcoux. Electricité. Edition Vuibert 1972Editions Dunod 1960.
[4] K. Kupfmuller. Electricité. Editions Dunod 1959.
[5] Resnick-Halliday. Electricité et magnétisme. Editions Ren. Ped. 1960.
[6] A. Vander Vorst "Electromagnétique: Champ, forces et circuits", L.T.H. UCLouvain Belgique, 1983.
[7] H. Gie, J.PL Sarmant "Electromagnétisme 2" Editions Lavoisier, Paris, 1982.
[8] J. Edminster. Cours et problèmes d'électromagnétisme. Série Schaum 1983.
[9] Feynnman. Electromagnétisme 1. Inter Edition 1979.
[10] F. Gardiol. Electromagnétisme. Editions Giorgi 1979.
[11] Pincell. Electricity and Magnetism. Bruk Ph. Course. 1970.
[12] J. E. Partron. Applied Electro. Edition Mc Millan 1986.
[13] A. Kassaktine. Electricité élémentaire. Editions MIR 1987.
[14] G. Séguier. Electrotechnique Industrielle. Editions Technique et Documentation. 1980.
[15] J. P. Six et Vandeplanque. Exercices. et probls d'Electrotech. Ed. Tech. et Doc. 1980
[16] C. Toussaint. Problèmes résolus d'Electrotechnique. Edition Dunod. 1970.
[17] C. Toussaint. Cours d'Electrotechnique. F-1-2 et 3. Edition Dunod. 1970.
[18] A. Fouille. Electrotechnique. Tomes 1-2 et3. Editions Dunod. 1976.
[19] R. E. Steven. Electromechanics and Machines. Editions Chap. Hall. 1980
[20] Kostenko. Machines Electriques. Tomes 1 et 2. Editions MIR. 1979.
[21] Ivanov et Smolensky. Machines Electriques. Tomes 1 et 2. Editions MIR. 1982.
[22] R. V. Buckley. Electromagnetic Fiels. Theory, worked examples and problems. MacMillian Press LTD. 1981.
[23] D. Griffiths. Principles and Problems of Electrical Machines. Edition Prentice Hall. 1995.
[24] S. A. Nasar and I. Boldea. Electric Machines - Steady-State Operation. Hemisphere Publishing Corporation. 1990.
[25] Peter F. Ryff. Electric Machinery. Prentice Hall International Editions. 1994.
[26] A. Fouillé et C. Naudet. Problèmes d'électricité générale. Editions Dunod, 1972.
[27] F. Cahen. Electrotechnique. Tomes 1-3, Editions Gauthier-Villars, 1970.
[28] P. Lorrain et D. R. carson "Champs et ondes électromagnétiques" Collection U. Editions Armand Collin. Paris, 1979.
[29] E. Durant " Magnétostatique" Editions Masson, Paris, 1968.
[30] J. C. Sabonnadière et J. L. Coulomb "Calcul des champs électromagnétiques" Technique de l'Ingénieur, 1987, D3020. pp. 1-20.
[31] B. Saint-Jean, Electrotechnique et Machines Electriques. Editions Eyrolles. 1980.
[32] G. Nicoud " Matériaux aimants permanents pour l'Electrotechnique" RGE, No. 3, Mars 1981, pp. 158-159.
[33] E. Durand, Magnétostatique, Editions Masson & Cie, 1968.
[34] P. Brissonneau, Aimants permanents : Principes et Circuits magnétiques. Technique de l'Ingénieur, D2090, 1990.
[35] M. Lajoie-Mazenc, P. Viarouge. Alimentation des machines synchrones, Technique de l'Ingénieur, D3630-D3631, 1991.
[36] G. Lacroux, Les aimants permanents, Editions Technique et Documentation, 1989.

http://elt.enp.edu.dz et http://lre.enp.edu.dz

Modalités de validation du cours

Contrôle continu, Test final.



1e Année/EEA

Semestre 1

Volume horaire Total : 24 h

Cours : 1H30
TD : 0H
TP : 0H
Crédits : 1,5
Coef. : 1,5

Unité Fondamentale: UEF113

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière

Intitulé du cours: **Théorie des systèmes.**	**Code : THSY**

Objectifs du cours

Ce cours permet à l'étudiant d'acquérir les outils fondamentaux pour l'étude des systèmes de commande automatiques linéaires.

Contenu/Programme

Cours :

I. Introduction et classification des systèmes
II. Transformation de Laplace
- Définitions
- Propriétés et applications

III. Représentation des systèmes par équations différentielles
- Rappels sur les équations différentielles
- Résolution par la transformation de Laplace.
- Réponse libre, forcée, transitoire et permanente.

IV. Analyse Temporelle des Systèmes
- Systèmes du 1er ordre
- Systèmes du 2ème ordre

V. Algèbre des schémas fonctionnels
- Fonctions de transfert et association de base
- Propriétés de transformation des schémas fonctionnels
- Réduction des schémas fonctionnels

VI. Graphes de fluence

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

R.S. Burns, « Advanced Control Engineering », Butterworth-Heinemann.
L. Maret, « Régulation Automatique », Presses Polytechniques et Universitaires Romandes.
J. Ch. Gille, P. Decaulne, M. Pélegrin, « Dynamique de la Commande Linéaire », Dunod.
J.J. Distefano, A.R. Stubberud, I.J. Williams, « Systèmes Asservis », Volumes 1 et 2, Série Schaum, Mc Graw Hill.

Modalités de validation du cours

Contrôle continu, Test final.



1e Année/EEA

Semestre 1

Volume horaire Total : 64 h

Cours : 3H
TD : 0H
TP : 1H
Crédits : 3,5
Coef. : 3,5

Unité Fondamentale: UEF113

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière

Intitulé du cours: Systèmes asservis linéaires continus	**Code : SALC**

Objectifs du cours

Connaître les asservissements de base et l'analyse par fonction de transfert. Utilisation des diagrammes de Bode, de Nyquist et de Black pour l'analyse et la synthèse des boucles d'asservissement.

Contenu/Programme

Cours :

I. Introduction à l'asservissement
- Histoire de l'automatique
- Problématique et structure d'un système asservis
- Exemples de systèmes asservis industriels

II. Modélisation et Représentation des systèmes
- Fonctions de Transfert
- Représentation fréquentielles de Bode, Nyquist et Black

III. Systèmes asservis et représentation complexe
- Définitions
- Lieu des racines

IV. Stabilité systèmes asservis
- Condition fondamentale de stabilité, pôles et zéros,
- Critères algébriques
- Critères fréquentielles

V. Précision des systèmes asservis

VI. Correction des systèmes asservis
- Régulateurs standard
- Synthèse des correcteurs (méthodes complexes, fréquentielles et empiriques).

TP

Etude des systèmes continus par Matlab.
Etude des systèmes continus par Simulink.
Analyse fréquentielle des propriétés des systèmes continus.
Analyse temporelle des propriétés des systèmes continus.
Synthèse des régulateurs continus (P,PI,PID,…).

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

- R.S. Burns, « Advanced Control Engineering », Butterworth-Heinemann.
- L. Maret, « Régulation Automatique », Presses Polytechniques et Universitaires Romandes.
- K.Najim, « Control of Continuous Linear Systems », ISTE Ltd.
- B.C. Kuo, « Automatic Control Systems », Prentice Hall

Modalités de validation du cours

Contrôle continu, Test final.



1e Année/EEA

Semestre 1

Volume horaire Total : 40 h

Cours : 1H30
TD : 0H
TP : 1H
Crédits : 2,5
Coef. : 2,5

Unité Méthodologique: UEM11

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière

Intitulé du cours: Techniques de mesures	**Code : TMES**

Objectifs du cours

Ce cours de base concerne les techniques de mesures électriques et physiques nécessaires à la formation des ingénieurs en électricité.

Contenu/Programme

Cours :

I- Généralités sur les techniques de mesures électriques et physiques. Notions de Métrologie. (Définitions des grandeurs électriques, étalons, systèmes d'unité, équations aux dimensions).

II- Qualités de la mesure. Calcul d'erreur.

1- Qualités d'un appareil de mesure (sensibilité, justesse, fidélité, discrétion, robustesse, intelligibilité, résolution).

2- Notions et calculs d'erreur (Erreur instrumentale, Erreur fortuite, Erreur systématique, Erreur pour un appareil numérique, Notion de classe d'un appareil)

III- Appareils de mesures

1- Appareils électromécaniques (Appareils magnétoélectriques, Appareils électrodynamiques, Appareils ferromagnétiques, Appareils à induction, Appareils thermiques, Appareils électrostatiques).
2- Appareils électroniques analogiques
3- Etude de l`Oscilloscope (description, principe de fonctionnement, et mode d'utilisation)
4- Appareils électroniques numériques (principe de numérisation, Techniques de conversions N/A et A/N)

IV- Méthodes de mesures, (Méthodes à déviation, Méthodes de zéro, Méthodes de résonance).

V- Etalonnage des appareils de mesure

VI- Techniques de mesures

1- Mesures de tension et de courant
2- Mesures de puissances et d'énergie.
3- Mesures de résistances
4- Mesures d` impédances
5- Mesure des grandeurs magnétiques

TP

Mesures de résistance, d'impédances
Mesure de puissances
Galvanomètre à cadre mobile
Fluxmètre
Goniomètre
Oscilloscope

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

- Mesures Electriques.Tomes 1 et 2, P.Bréant.
- Métrologie Générale, M.Bassiére, E.Gaignebet. Eléments de Mesures Electriques. H.Fontaine.
- Mesures Electriques Appliquées. M. Abat, R. Chevaux, R.Roux.
- Mesures Electriques et Electroniques Volumes 1 et 2. A.Fabre.
- Mesures Electriques et Electroniques. Recueil d'exercices et de problèmes corrigés. A. Fabre.
- Techniques de l'Ingénieur. "Mesures". Quillet. Mesures.
- Histoire universelle de la mesure.
- Data Converters. G.B.Clayton.

Modalités de validation du cours
Contrôle continu, Test final.



1e Année/EEA

Semestre 1

Volume horaire Total : 40 h

Cours : 1H30
TD : 0H
TP : 1H
Crédits : 2,5
Coef. : 2,5

Unité Méthodologique: UEM11

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière

Intitulé du cours: Méthodes Numériques appliquées aux Sciences de l'Ingénieur	**Code : MNSI**

Objectifs du cours

Le cours a pour objectif de donner les éléments mathématiques et algorithmiques essentiels pour permettre au futur ingénieur en Electrotechnique, Automatique et Electronique de savoir généralement résoudre numériquement la plupart des problèmes physiques qui se présentent.

Contenu/Programme

Cours ;

1. Modélisation mathématique et Programmation
   Modélisation mathématique simple et lois de conservation en engineering
   Conception d'un algorithme, Organigramme et pseudocode - Composition du programme et langages
2. Approximations, erreurs et différences
   Approximations et erreurs - Théorème de Taylor - Différences
3. Ajustement de courbes: Approximations de fonctions
   Interpolation polynomiale, de Newton , de Lagrange, par fonctions splines
   Régression des moindres carrés
4. Dérivation et intégration numérique
   Dérivation numérique - Intégration numérique
5. Racines d'équations non linéaires
   Méthodes d'encadrement - Méthodes des substitutions successives (Open methods) - Racines multiples
6. Solution des systèmes linéaires
   Solution d'un petit nombre d'équations - Elimination de Gauss et Inversion de matrice
   Méthode de Gauss -Seidel et de relaxation - Méthodes de triangularisation
7. Résolution des systèmes non linéaires
   Méthode à point fixe - Méthode de Newton - Raphson - Régression non linéaire ou méthode de Gauss-Newton
8. Solution des équations différentielles
   Méthode à pas simple - Méthodes à pas adaptatifs
9. Problèmes aux limites
   Méthode des différences finies - Principes variationnels - Méthodes des éléments finis linéaires
   Valeurs et vecteurs propres

TP

Les travaux pratiques se feront sur PC
- Méthode de Newton
- Moindres carrées généralisées, moindres carrées récursifs
- Méthode de Gauss, Gauss-Seidel
- Méthode de Newton-Raphson
- Méthode des différences finies
- Méthode des éléments finis

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique
Alfio Quarteroni, Riccardo Sacco Fausto Saleri. Méthodes Numériques: Algorithmes, analyse et applications, SPRINGER, 2002 P. Latagne . Equations différentielles et méthodes numériques, Maple Soft, August 2001 Quarteroni Alfio, Sacco Ricardo, Saleri Fosto. Méthodes Numériques. SPRINGER, 2007 Raviart ,P. A., Thomas , J.-M.: Introduction à l'analyse numérique des équations aux dérivées partielles – Ed. Masson. Jacques Rappaz, Picasso Marco : Introduction à l'analyse numérique - Presses polytechniques et universitaires romandes (Lausanne)

Modalités de validation du cours
Contrôle continu, Test final.



1e Année/EEA

Semestre 1

Volume horaire Total : 24 h

Cours : 1H30
TD : 0H
TP : 0H
Crédits : 1,5
Coef. : 1,5

Unité Transversale: UET11

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière

Intitulé du cours : Anglais Scientifique et Technique 1	**Code : AST 1**

Objectifs du cours

- Language development and Vocabulary expansion.
- Getting acquainted with the origins (root, suffix, prefix) of the scientific and technical terms in order to read, write and talk about Science and Technology.
- Vocabulary strategies for unfamiliar words.
- Science and Technology vocabulary exercises.
- Reading and comprehension skills.
- Listening and comprehension.

Contenu/Programme

Unit 1: Making predictions
Text : Water resources
Objectives :

- Vocabulary related to each speciality.
- Word formation: ing / ion / tion / ation
- Grammatical structures.
- Present perfect simple / present perfect progressive.

Unit 2: Describing causes and effects
Text : Floods.
Objectives :

- Word formation: al / ial.
- Grammatical structures.
- Relative clauses.
- Past prefect simple/past perfect progressive.

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

- MURPHY, R., English grammar in use: practice book for intermediate, Cambridge University Press. 1999.
- MENASSERI, H & al., New skills: English for science and technology, Institut pédagogique national, 1989.
- The New Cambridge English Course, Cambridge University Press.
- Headway, Oxford University Press.
- EISENBERG, A., Reading technical books, Prentice-Hall.

Modalités de validation du cours

Contrôle continu, Test final.



1e Année/EEA

Semestre 1

Volume horaire Total : 24 h

Cours : 1H30
TD : 0H
TP : 0H
Crédits : 1,5
Coef. : 1,5

Unité Transversale: UET11

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière

Intitulé du cours : Propriété Intellectuelle	**Code : PIN**

Objectifs du cours

Ce cours a pour objectif d'éveiller les élèves ingénieurs et de leur prendre conscience de leur aptitude à innover et inventer de nouveaux produits pouvant déboucher sur la création d'entreprises innovantes
Le programme est conçu pour leur donner les notions de base concernant les différents domaines de la Propriété Intellectuelle en générale et de la Propriété Industrielle en particulier, dont ils auraient besoin dans leur vie active d'ingénieur, de chercheur, de manager ou d'entrepreneur.

Contenu/Programme

I. Introduction à la propriété intellectuelle
- Historique et concepts
- Présentation de l'OMPI et des différents traités et conventions
- Présentation de l'INAPI
- Notions sur l'inventique

II. Droits d'auteurs et droits connexes
- Définitions
- Protection des droits d'auteurs en Algérie
- Conventions et traités internationaux relatif au droit d'auteur (convention de Berne, WCT, WPPT, ADPIC, …)

III. Marques
- Définitions
- Protection des Marques en Algérie
- Enregistrement international des Marques (Système de Madrid, Arrangement de Nice, …)
- Traité sur le droit des marques (TLT)

IV. Indications géographiques et Appellation d'Origine
- Définitions
- Protection des indications géographiques en Algérie
- Traités internationaux sur les indications géographiques et les appellations d'origine (arrangement de Lisbonne, ADPIC, …)

V. Dessin ou Modèle Industriel
- Définitions
- Protection en Algérie des Dessins ou Modèles Industriels
- Traités internationaux sur les Dessins ou Modèles Industriels (Arrangt. de la Haye, ...)

VI. Brevets
- Définitions
- Protection des Inventions en Algérie
- Traités internationaux sur les Brevets (Convention de Paris, PCT, ADPIC, ….)

VII. Concurrence déloyale
- Définitions et exemples

VIII. Protection des obtentions Végétales
- Définitions et Systèmes de Protection
- Rôle de l'Union Internationale pour la Protection des Obtentions Végétales (UPOV)
- Protection des Obtentions Végétales en Algérie

IX. Propriété Intellectuelle et Développement des Petites et Moyennes Entreprises

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique
Documentation Technique. **http : //biblio.enp.edu.dz**

Modalités de validation du cours
Contrôle continu, Test final.



1e Année/EEA

Semestre 1

Volume horaire Total : 0 h

Cours : 0H
TD : 0H
TP : 0H
Crédits : 2
Coef. : 2

Unité Découverte: UED11

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière

Intitulé du cours: Stage 1	**Code : STA 1**

Objectifs du cours
L` étudiant devra effectuer un stage d`ouvrier dans une entreprise industrielle, une institution académique ou dans un laboratoire de recherche.

Modalités de validation du cours
Rapport de stage, exposé.



1e Année/EEA

Semestre 2

Volume horaire Total : 64 h

Cours : 1H30
TD : 1H30
TP : 1H
Crédits : 3
Coef. : 3

Unité Fondamentale: UEF121

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière

Intitulé du cours: **Electronique Analogique 2**	**Code : EA2**

Objectifs du cours
Etudier les structures, les caractéristiques, le fonctionnement et les applications des dispositifs actifs à l'état solide (diode, transistors bipolaire et à effet de champ). Ces transistors sont étudiés en tant qu'éléments d'amplification pour les faibles signaux. La contre-réaction ainsi que l'amplification continue est également étudiée.

Contenu/Programme

Cours/TD :

I. L'amplification :
- Définition, Classification des amplificateurs, Constitution, caractérisation.
- Le facteur de bruit

II. Préamplificateurs BF à transistors et à faibles niveaux:
- Schémas équivalents du transistor bipolaire.
- Schéma équivalent du transistor à effet de champ.
- Les réseaux de couplage.

II. La contre-réaction :
- Montages fondamentaux (série-série, série-paralléle, paralléle-série, paralléle-paralléle)
- Influence sur le gain, la bande passante, la distorsion et les impédances d'entrée et de sortie d'un amplificateur.
- Le théorème de Miller.

III. Les amplificateurs à courant continu :
- L'amplificateur différentiel, le taux de rejection de mode commun.
- L'amplificateur opérationnel, ses applications.

TP

Le transistor bipolaire en régime dynamique.
Le transistor à effet de champ en régime dynamique.
Amplificateur de puissance.
Contre-réaction.
Amplificateur Opérationnel.

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

Bornand M. Electronique Tome 1 et 2
Milsant F., Cours d'Electronique tome I à IV
Aumiaux M., Pratique de l'électronique Ed Masson
Haddadi M. Exercices corrigés en Electronique Générale Editions OPU

Modalités de validation du cours

Contrôle continu, Test final.



1e Année/EEA

Semestre 2

Volume horaire Total : 64 h

Cours : 1H30
TD : 1H30
TP : 1H
Crédits : 3
Coef. : 3

Unité Fondamentale: UEF121

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière

Intitulé du cours: Systèmes Numériques 2	**Code : SN 2**

Objectifs du cours

Circuit Logique Programmable, Langage de Description Logique HDL.

Contenu/Programme

Cours/TD :

Les circuits logiques programmables

- Identification des circuits à architecture programmables.
- Différentes technologies d'interconnexion des circuits.
- Particularités des architectures du type PAL, CPLD, FPGA.
- Les principaux fournisseurs de circuits programmables par l'utilisateur.
- Le fonctionnement de l'architecture JTAG et les particularités du Boundary Scan Test (BST) Normes IEEE 1149.x
- La liaison différentielle (LVDS).

Découverte d'un langage de Description Logique et de la programmation de composants

Structure de base d'un programme VHDL - Construction de base du VHDL - Lien entre une description schématique et une description structurelle VHDL - Conception de petits circuits combinatoires et séquentiels en VHDL. Le monde concurrent (corps d'une architecture) et (corps d'un processus). Programmation d'un circuit CPLD en JTAG.

Machines séquentielles de décision binaire microprogammée : introduction aux systèmes microprogammés à ensemble d'instructions réduit - dérivation du microprogramme mnémonique à partir de l'arbre ou diagramme de décision binaire - codage du microprogramme en binaire et hexadécimal - machine à microprogramme linéaire et non linéaire à deux adresses et une adresse.

TP

Familiarisation avec le langage VHDL.
Implémentation de circuits logiques simples (portes, bascules,…) dans un circuit **SPLD**.
Implémentation de blocs logiques (registre, compteur, décodeur, multiplexeur) dans un circuit **SPLD**.
Implémentation d'un FSM dans un **CPLD**.
Implémentation d'un Multi FSM dans un **FPGA**.

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

Digital Systems Principales and Applications R.J.Tocci, 10 Edition
Digital Fundamentals FLOYD 8 Edition
Digital Electronics a practical Approch W.Kleitz

Modalités de validation du cours

Contrôle continu, Test final.



1e Année/EEA

Semestre 2

Volume horaire Total : 56 h

Cours : 1H30
TD : 1H30
TP : 0H30
Crédits : 3
Coef. : 3

Unité Fondamentale: UEF122

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière

Intitulé du cours: **Convertisseurs Electromagnétiques**	**Code : CONVEMAG**

Objectifs du cours

Connaître le fonctionnement interne des machines tournantes classiques et leurs différentes caractéristiques en régime permanent et en régime déséquilibré ensuite faire connaître le principe de fonctionnement des actionneurs électriques et les possibilités d'application en positionnement et en déplacement, à vitesse et accélération contrôlées.

Contenu/Programme

Cours/TD:

I. Machines asynchrones (09 H Cours/TD)
- Constitution et principe
- création d'un champ tournant (théorèmes de Leblanc et de Ferraris)
- Origine du couple
- Equation de fonctionnement et schéma équivalent
- Construction et utilisation du diagramme circulaire simplifié
- Cas du moteur asynchrone monophasé

II - Machines synchrones (09 H Cours/TD)
- Enroulement à pas diamétral ou raccourci
- Effet sur la répartition du flux inducteur
- Harmoniques de denture
- Réaction d'induit

III- Machines à courant continu (09 H Cours/TD)
- Constitution et principe
- Etude du circuit inducteur
- Etude du circuit d'induit et rôle du collecteur mécanique
- Principales relations : couple électromagnétique, force électromotrice, réversibilité
- Etude de différents types d'excitation
- Fonctionnement en génératrices et fonctionnement en moteur

IV- Machines Spéciales (06 H Cours)

- Moteurs linéaires

- Moteur pas à pas et moteur à réluctance variable

Description d'une MRV, paramètres caractéristiques, choix d'une structure, alimentation électronique, analyse linéaire dynamique d'une MRV, problèmes avancés : stratégie de commande, estimation de la position, ...

- Moteurs à aimants permanents

Le moteur brushless (BDCM)
Le moteur PMSM

- Autres actionneurs électriques

Les moteurs piézoélectriques, les moteurs à griffes, les moteurs hybrides.

TP
Caractéristiques mécanique et électromécanique d'un Moteur à excitation série Caractéristiques mécanique et électromécanique d'un Moteur à excitation shunt Caractéristiques à vide et en charge d'une génératrice à excitation shunt Caractéristiques mécanique et électromécanique d'un Moteur à excitation série Moteur asynchrone à rotor bobiné à vide et à rotor bloqué Moteur asynchrone à rotor bobiné en charge Diagramme de Behn Echenburg d'une machine synchrone Etude d'un moteur à aimants permanents

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

[1] G. Séguier. Electrotechnique Industrielle. Editions Technique et Documentation. 1980.
[2] J. P. Six et Vandeplanque. Exercices. et probls d'Electrotech. Ed. Tech. et Doc. 1980
[3] C. Toussaint. Problèmes résolus d'Electrotechnique. Edition Dunod. 1970.
[4] C. Toussaint. Cours d'Electrotechnique. F-1-2 et 3. Edition Dunod. 1970.
[5] A. Fouille. Electrotechnique. Tomes 1-2 et3. Editions Dunod. 1976.
[6] R. E. Steven. Electromechanics and Machines. Editions Chap. Hall. 1980
[7] Kostenko. Machines Electriques. Tomes 1 et 2. Editions MIR. 1979.
[8] Ivanov et Smolensky. Machines Electriques. Tomes 1 et 2. Editions MIR. 1982.
[9] D. Griffiths. Principles and Problems of Electrical Machines. Edition Prentice Hall. 1995.
[10] S. A. Nasar and I. Boldea. Electric Machines - Steady-State Operation. Hemisphere Publishing Corporation. 1990.
[11] Peter F. Ryff. Electric Machinery. Prentice Hall International Editions. 1994.
[12] F. Cahen. Electrotechnique. Tomes 1-3, Editions Gauthier-Villars, 1970.
[13] B. Saint-Jean, Electrotechnique et Machines Electriques. Editions Eyrolles. 1980.

http : //biblio.enp.edu.dz , **http://elt.enp.edu.dz et http://lre.enp.edu.dz**

Modalités de validation du cours
Contrôle continu, Test final.



1e Année/EEA

Semestre 2

Volume horaire Total : 64 h

Cours : 1H30
TD : 1H30
TP : 1H
Crédits : 3
Coef. : 3

Unité Fondamentale: UEF122

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière

Intitulé du cours: Electronique de Puissance	**Code : EP1**

Objectifs du cours

L'introduction de ce cours en 3e année EEA permettra aux étudiants de cette formation d'assimiler les principales fonctions de base de conversion d'énergie électrique ainsi que les convertisseurs statiques qui les réalisent.

Contenu/Programme

Cours/TD :

I- Les composants d'Electronique de puissance – caractéristiques essentielles et modes de fonctionnement (3 h C)
Diode, Thyristor, Triac, GTO, Transistor bipolaire, Mosfet, IGBT,…

II- Les convertisseurs alternatif-continu (les redresseurs) (9h C + 3 h TD)
- Redressement mono, bi et triphasé à diodes,
- Redressement mono, bi et triphasé à thyristors,
- Débit continu et discontinu sur charge RL et RLE,
- Débit continu avec diode de roue libre,
- Fonctionnement en onduleur non autonome,
- Les montages mixtes.

III- Les convertisseurs continu-continu (les hacheurs) (6h C+ 3 h TD)
- Structures de hacheurs (hacheur-série, hacheur-parallèle, hacheurs à commutation inductive et capacitive),
- Hacheur à thyristors (cellules d'extinction),
- Alimentations à découpage (de type Buck, Boost, buck-boost, Flyback).

IV- Les convertisseurs continu-alternatif (les onduleurs) (7,5 h C+ 3 h TD)
- Structures d'onduleurs (pont complet, demi-pont),
- Commutateurs de tension, de courant,
- Onduleurs triphasés (commande pleine 180° et 120°),
- Techniques de modulation MLI.
- Onduleurs à résonance,

V- Les convertisseurs alternatif-alternatif (3h C + 1,5 h TD)
- Les gradateurs,

TP

Redresseur monophasé, triphasé à diodes
Redresseur monophasé, triphasé à thyristors
Hacheur série à thyristors
Hacheur parallèle à thyristors
Alimentation à découpage
Onduleur à transistors
Gradateurs

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique
H. BUHLER, “Electronique de puissance”, Presses Romandes, G. SEGUIER, “L’électronique de puissance”, Edition Dunod, G. SEGUIER et F. LABRIQUE, “ Les convertisseurs de l’Electronique de Puissance”, Edition Tec et Doc, 4 tomes. M. H. RASHID, “Power Electronics Handbook”, Academic Press. F. MAZDA, “Power Electronics Handbook”, Newnes Oxford Press. M. MOUNIC, “Semi-conducteurs”, Edition Foucher, CYRIL W. LANDER, “Electronique de puissance”, Edition Mc Graw-Hill, D.L. DALMASSO, “ La commutation”, Edition DIA TS,

Modalités de validation du cours
Contrôle continu, Test final.



1e Année/EEA

Semestre 2

Volume horaire Total : 56 h

Cours : 3H
TD : 0H
TP : 0H30
Crédits : 3,5
Coef. : 3,5

Unité Fondamentale: UEF123

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière

Intitulé du cours: Systèmes Asservis Echantillonnés	**Code : SAE**

Objectifs du cours

La théorie des asservissements échantillonnés permet d'étudier les systèmes asservis avec tout ce qu'ils comportent comme fonctionnement, régulation et stabilité.

Contenu/Programme

Cours :

I. Introduction et Problématique
- Réglage par calculateur numérique et fonctionnement temps réel,
- Organisation d'une boucle d'asservissement digital,
- Signaux et systèmes échantillonnés,
- Transformée en z.

II. Analyse des systèmes échantillonnés
- Fonction de transfert échantillonnée,
- Association des systèmes en échantillonné,
- Réponses harmoniques, impulsionnelles et indicielles,
- Analyse de la stabilité en échantillonné,
- Analyses des systèmes asservis échantillonnés

III. Synthèse des asservissements échantillonnés
- Régulateurs numériques,
- Méthodes du lieu d'Evans et de Nyquist,
- Synthèse pseudo fréquentielle et transformation bilinéaire,
- Choix et dimensionnement des régulateurs (Méthodes classiques, modernes et empiriques).

IV. Analyse des systèmes échantillonnés dans l'espace d'état
- définitions, stabilité, commandabilité, observabilité,…

V. Synthèse dans l'espace d'état
- Placement de pôles, optimisation de critères,…

TP

Analyse fréquentielle des propriétés des systèmes échantillonnés.
Analyse temporelle des propriétés des systèmes échantillonnés.
Synthèse de commande échantillonnée.

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

- R. Longchamp, « Commande Numérique des Systèmes Dynamiques », Presses Polytechniques et Universitaires Romandes.
- H. Buhler, « Réglages Echantillonnés », Volumes 1 et 2, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes.
- K.J. Astrom, B. Wittenmark, « Computer Controlled Systems », Prentice Hall

Modalités de validation du cours

Contrôle continu, Test final.



1e Année/EEA

Semestre 2

Volume horaire Total : 64 h

Cours : 3H
TD : 0H
TP : 1H
Crédits : 3,5
Coef. : 3,5

Unité Fondamentale: UEF123

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière

Intitulé du cours: Analyse et Commande dans l'Espace d'Etat	**Code : ACEE**

Objectifs du cours

Ce cours est consacré à l'étude des systèmes dynamiques linéaires en utilisant l'approche d'état. La première partie du cours aborde les outils de base de l'analyse des systèmes : représentation interne (représentation d'état), notions de stabilité, de modes, d'observabilité et de gouvernabilité.

Contenu/Programme

VIII. Représentation d'état
- Variables d'état,
- Espace d'état

IX. Analyse de la stabilité
- Matrices dynamiques,
- Pôles et modes du système

X. Commandabilité et observabilité des systèmes
- Commandabilité
- Observabilité
- Formes canoniques

XI. Synthèse par retour d'état
- Régulation par placement de pôles
- Action intégral et poursuite de référence

XII. Observateur d'état
- Observateur de Luenberger
- Observateur d'ordre réduit

XIII. Commande à base d'observateurs
- Principe de séparation
- Combinaison retour d'état + observateur

TP

Modélisation et analyse des propriétés des systèmes dynamiques dans l'espace d'état (stabilité, commandabilité, observabilité, …).
Synthèse de commande par retour d'état (placement de pôles).
Commande optimale linéaire quadratique (équation de RICCATI).
Observateur d'état.
Commande par retour d'état avec observateur.

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

- B. Friedland, « Advanced Control Systems Design », Prentice Hall.
- J.Van de Vegte, « Feedback Control Systems », Prentice Hall.
- T.Kaczorek, «Linear Control Systems », Volumes 1 et 2, Research Studies Press.
- C.T.Chen, « Control System Design », Pond Woods.

Modalités de validation du cours

Contrôle continu, Test final.



1e Année/EEA

Semestre 2

Volume horaire Total : 40 h

Cours : 1H30
TD : 0H
TP : 1H
Crédits : 2
Coef. : 2

Unité Méthodologique: UEM12

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière

Intitulé du cours: Langages de Programmation	**Code : LPROG**

Objectifs du cours

Fournir une description claire des concepts qui sont à la base des langages et des méthodes de programmation. Le langage C est abordé comme langage cible et comme support de mise en œuvre des concepts introduits.

Contenu/Programme

Cours :

Les langages et leurs **c**lassifications **–** Le langage et la machine : concept de modèle en couches **–** Le génie logiciel **–** Méthodologies de développement de programmes.

Le langage C : - Eléments de base **-** Les types **-** Les expressions **-** Les instructions **-** Les entrées sorties et les fichiers **–** Les fonctions **-** Pointeurs et tableaux **-** Structure et union **–** Les objets **-** Le préprocesseur **-** Le langage C comme langage système **-** Le langage C et les microprocesseurs.

TP

Les éléments de base
Fonctions, tableaux et pointeurs
Le pré-processeur
Programmation modulaire et langage C
Programmation système
Le langace C et les microprocesseurs

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

Architecture des ordinateurs – A. TANNENBAUM Intereditions.
An introduction to programming in C – AL KELLY – IRA POHL Benjamin/Cummings Publishing.
Programmation en langage C – J.M RIGAUD – A. SAYAH Ed. EYROLLES.
Exercices en langage C – Claude DELANNOY – Ed. EYROLLES

Modalités de validation du cours

Contrôle continu, Test final.



1e Année/EEA

Semestre 2

Volume horaire Total : 32 h

Cours : 1H30
TD : 0H
TP : 0H30
Crédits : 2
Coef. : 2

Unité Méthodologique: UEM12

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière

Intitulé du cours: Instrumentation	**Code : INST**

Objectifs du cours

Ce programme est un complément à celui des mesures électriques.

Contenu/Programme

<u>Cours :</u>

Mesures physiques :

- Les capteurs (corps d'épreuve)
- Transducteurs
- Conditionneurs
- La conversion numérique analogique et analogique numérique

Capteur de déplacement et de proximité
Capteur de vitesse
Capteur d'accélération
Capteur de force et de pression
Capteur de température
Capteur de débit et de niveau de liquide

TP

Capteur de température numérique – Système d'acquisition
Capteur de courant à fibre optique
Capteur de vitesse et d'accélération – Acquisition et conversion
Capteur de force et de pression – Acquisition et conversion
Transducteurs

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

- Asch Georges, Les capteurs en Instrumentation industrielle .Ed. Dunod 1993
- Asch Georges. Acquisition de données- Du capteur à l'ordinateur, 2nd Ed. Dunod 2003
- Cerr Michelle. Instrumentation industrielle. Vol.2, Ed. TEC.DOC, 1991
- Peyrucat. Instrumentation et Automatisation Industrielle, Ed. Dunod. 1993
- Mesures et contrôle sur PC. M. Gouet, ed Masson.
- Instrumentation for engineering measurements. James W. Dally, William F. Rilley, Kenneth G.Mc Connell.
- Transducers for microprocessor system. J.C. Cluley.

Sensors for Industrial inspection. C. Loughlin, UK.

Modalités de validation du cours

Contrôle continu, Test final.



1e Année/EEA

Semestre 2

Volume horaire Total : 24 h

Cours : 1H30
TD : 0H
TP : 0H
Crédits : 1,5
Coef. : 1,5

Unité Transversale: UET12

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière

Intitulé du cours : Anglais Scientifique et Technique 2	**Code : AST 2**

Objectifs du cours

- Introduction to translation.
- Bilingual terminology for each speciality.
- Study and practice of the translation skills involved in the translation from English to French.
- To get familiarized with scientific and technical terms of each speciality by reading and understanding a variety of engineering texts and then writing a translation into French.

Contenu/Programme

- Vocabulary related to each speciality.
- Introduction to translation
- Word formation
- Phrasal verbs.
- Future (all forms).
- Conditional (1st, 2nd and 3rd conditional structures).

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

- MURPHY, R., English grammar in use: practice book for intermediate, Cambridge University Press. 1999.
- The New Cambridge English Course, Cambridge University Press.
- Headway, Oxford University Press.
- Cambridge international dictionary of phrasal verbs, Cambridge University Press, 1997.
- EISENBERG, A., Reading technical books, Prentice-Hall.

Modalités de validation du cours

Contrôle continu, Test final.



1e Année/EEA

Semestre 2

Volume horaire Total : 24 h

Cours : 1H30
TD : 0H
TP : 0H
Crédits : 1,5
Coef. : 1,5

Unité Transversale: UET12

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière

Intitulé du cours : Normalisation	**Code : NORM**

Objectifs du cours

Ce cours est donné en appoint aux enseignements en Technologie et au cours sur la propriété intellectuelle. Il permet aux futurs ingénieurs de posséder les bases de la normalisation, nécessaires pour la production et la commercialisation de leurs produits, en veillant à la certification de leur conformité aux normes, et en utilisant un management de qualité et environnemental dans leurs entreprises.
Le cours sera donné sous forme de conférences par chapitre en vidéo-projection avec accès Internet dans l'amphithéâtre.

Contenu/Programme

1. Définitions et objectifs
   - Normalisation
   - Normes
2. Normalisation internationale (ISO, CEI)
   - Présentation de ISO, CEI, UIT – autres organismes (IEEE…)
   - Elaboration des normes internationales
3. Normalisation en Algérie
   - Législation sur la Normalisation
   - Présentation de l'Institut Algérien de Normalisation IANOR
   - Elaboration des Normes Nationales
4. Certification et Accréditation
   - Définitions
   - Domaines de la Certification
   - Accréditation
   - Certification et accréditation en Algérie
5. Système de Management de la Qualité selon ISO
   - Introduction à la série ISO9000
6. Système de Management Environnemental
   - Introduction à la série ISO 14000
7. Notion de Qualité Totale

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

Documentation technique spécialisée

Modalités de validation du cours

Contrôle continu, Test final.



1e Année/EEA

Semestre 2

Volume horaire Total : 24 h

Cours : 1H30
TD : 0H
TP : 0H
Crédits : 2
Coef. : 2

Unité Découverte: UED12

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière

Intitulé du cours : Mécanique Appliquée et Energétique	**Code : MAE**

Objectifs du cours
Ce cours se compose de deux parties, la mécanique du solide et l'énergétique. Dans la première partie, l'étudiant apprend à résoudre la cinématique et la dynamique d'un système matériel ou d'un solide, et à établir les équations de mouvement du mécanisme considéré. Dans la seconde partie, sont données les notions de base de thermodynamique et de transfert de chaleur, notions qui seront appliquées au système d'échangeurs de chaleur, aux cycles frigorifiques et à la combustion.

Contenu/Programme

Mécanique du solide

1. **Rappel sur la géométrie de masse :** Rappel vectoriel, Barycentre (ligne, surface, volume) , Moment d'inertie (définition, Opérateur d'inertie, matrice d'inertie, base principale d'inertie) , Théorème de Hugens généralisé, Théorème de Guldin.
2. **Cinématique du solide:** Solide indéformable, Angles d'Euler, Différents types de coordonnées, Champ des vitesses, Champ des accélérations, Contact ponctuel entre deux solides, Torseur cinétique.
3. **Cinétique:** Principe de conservation de masse**,** Quantité de mouvement**,** Moment cinétique**,** Torseur cinétique**,** Torseur dynamique**,** Energie cinétique d'un système matériel**,** Théorème de Koenig (pour le moment cinétique, le moment dynamique et l'énergie cinétique)**.**
4. **Dynamique**

4.1 Puissance

Torseur des actions mécanique, Définition de la puissance, Puissance d'une action mécanique extérieure à un système matériel, Puissance d'une action mécanique extérieure à un solide, Puissance d'une action mutuelle entre deux systèmes matériels, Liaison parfaite entre deux solides.

4.2 Travail

Définition, Travail d'une action mécanique extérieure à un système matériel, Puissance d'une action mécanique extérieure à un solide, Travail des actions mutuelles

4.3 Energie potentielle

Définition, Energie potentielle associée à une action mécanique extérieure, Energie potentielle associée à des actions mutuelles, Relation entre travail et énergie potentielle

4.4 Principe Fondamental de la dynamique

Repère galiléen, Relation entre torseur dynamique et torseur des actions mécaniques (théorème de la résultante dynamique, Théorème du moment dynamique)

4.5 Théorème de l'énergie cinétique

Pour un solide, Pour un ensemble de solides

4.6 Liaisons mécaniques

Torseurs cinématiques associés aux différentes liaisons mécaniques, Torseurs des actions mécaniques associés aux différentes liaisons mécaniques.

4.7 Formalisme de Lagrange, Equations de Lagrange

Equations de d'Alembert en dynamique, Eléments virtuels (vitesse virtuelle, temps virtuel, déplacement virtuel, Puissance virtuelle, Travail virtuel), Coordonnées généralisées, liaisons imposées au système, Puissance virtuelle développée par les actions mécaniques, Puissance virtuelle développée par les quantités d'accélération, Forme générale des équations de Lagrange, Equation de Lagrange pour un système à paramètres indépendant, Utilisation des équations de Lagrange pour déterminer des inconnues dynamiques

4.8 Formalisme Hamiltonien, Equations d'Hamilton

Energétique

1. Concepts et définitions

Système thermodynamique : système isolé et système fermé, Echelles de température.

2. Chaleur et travail : premier principe

Equivalence travail-chaleur, Energie interne, Enthalpie, Les bilans d'énergie

3. Second principe, entropie

Entropie d'une transformation reversible, Entropie d'une transformation irréversible, Les bilans d'entropie, Enoncés du second principe et l'inégalité de Clausius

4. Les relations thermodynamiques et les équations d'état

Les relations de Maxwell, L'équation de Clapeyron, L'équation de Van der Walls.

5. Transfert de chaleur

Introduction et généralités, Notions essentielles, Flux de chaleur, Densité de flux de chaleur, Gradient thermique

6. Modes de transfert de chaleur

Conduction, Convection, Rayonnement

7. Echangeurs de chaleur

8. Cycles de puissance et de réfrigération

9. Combustion

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

[1] J.P. BROSSARD : Mécanique générale : Dynamique générale. Forme vectorielle. Technique de l'Ingénieur, A1664, mais 1995, France.

[2] J.P. BROSSARD : Mécanique générale : Dynamique générale. Forme analytique. Technique de l'Ingénieur, A1666, août 1995, France.

[3] Y. BREMONT et P. REOCREUX : Mécanique 3 : Mécanique du solide indéformable, Cinématique, Dynamique. Ellipses 1998, Paris

[4] P. AGATI, Y. BREMONT et G. DELVILLE : Mécanique du solide, Applications industrielles. Dunod, 1986, Paris.

[5] R. GILBERT ; Transmission de masse, tome 1

[6] KRASNOCH CLEOCOV : Théorie des échanges de chaleur et de masse

[7] F. KREITH : Transmission de chaleur et thermodynamique

Modalités de validation du cours

Contrôle continu, Test final.



1e Année/EEA

Semestre 2

Volume horaire Total : 0 h

Cours : 0H
TD : 0H
TP : 0H
Crédits : 2
Coef. : 2

Unité Découverte: UED12

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière :

Intitulé du cours: Stage 2	**Code : STA 2**

Objectifs du cours
L` étudiant devra effectuer un stage d`ouvrier dans une entreprise industrielle, une institution académique ou dans un laboratoire de recherche.

Modalités de validation du cours
Rapport de stage, exposé.



2e Année Electronique

Semestre 1

Volume horaire Total : 64 h

Cours : 1H30
TD : 1H30
TP : 1H
Crédits : 4
Coef. : 4

Unité Fondamentale: UEF21

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière :

Intitulé du cours: Propagation Guidée des Ondes Electromagnétiques	**Code : PGOE**

Objectifs du cours
Il a d'abord pour objectif de traiter des phénomènes de propagation et de réflexion dans les lignes. Les problèmes d'adaptation sont étudiés ainsi que la réalisation des impédances et des circuits accordés. Il concerne ensuite la propagation des ondes électromagnétiques les guides d'ondes et les cavités électromagnétiques.

Contenu/Programme

Cours/TD:

1) **Propriétés et application des hyperfréquences**
2) **Théorie des lignes de transmission :** Propagation – Réflexion - Diagramme de Smith – Dispositifs d'adaptation – Différentes lignes (bifilaire, coaxiale, lignes à bandes) – Réalisation des impédances et circuits résonnants.
3) **Propagation dans divers milieux :** Rappels (Equation de Maxwell – bilan énergétique – Conditions aux limites) – Propagation dans un diélectrique - Propagation dans un métal – Réflexion et Réfraction.
4) **Etude générale de la propagation guidée :** Champs électromagnétiques – Modes TE, TEM et TM et leurs caractéristiques – Guides d'ondes rectangulaires – Guides d'ondes circulaires.
5) **Cavités électromagnétiques**

TP

Etude du Klystron Réflex
Mesure de fréquence, longueur d'ondes et atténuation
Mesure du taux d'onde stationnaire
Mesure d'impédance

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

- Micro-ondes tomes 1 et 2 – P. F. Combes – Ed. Dunod (1996)
- Hyperfréquences, vol XIII du traité d'électricité – F. Gardiol – Ed. Dunod (1981)
- Ondes centimétriques – G. Goudet et P. Chavance – Ed. Chiron (1955)
- Electromagnétisme tomes 1 et 2 – A. Vander Vorst – Ed. Cabay
- Hyperfréquences– A. Vander Vorst – Ed. Cabay
- Conception des circuits micro-ondes – T.C. Edwards – Ed. Masson (1984)

Modalités de validation du cours

Contrôle continu, Test final.



2e Année Electronique

Semestre 1

Volume horaire Total : 64 h

Cours : 1H30
TD : 1H30
TP : 1H
Crédits : 4
Coef. : 4

Unité Fondamentale: UEF21

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière :

Intitulé du cours: Optoélectronique	**Code : OPT**

Objectifs du cours :

Introduire des connaissances sur les émetteurs et récepteurs optiques et le support de transmission approprié qu'est la fibre optique. Ce cours est composé de cinq chapitres.

Contenu/Programme

<u>Cours/TD;</u>

Chapitre I : Généralités
Chapitre II : Les photoconducteurs
Chapitre III : Les générateurs optiques
Chapitre IV : Les détecteurs optiques
Chapitres V : Etude des fibres optiques

TP

Caractéristiques statiques des diodes émettrices de lumière.
Mesures de l'atténuation dans les fibres optiques (Multi mode et monomode).
Réponse en fréquence des diodes émettrices de lumière.
Mesures sur les fibres optiques.

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

CERF François ″ Les composants optoélectroniques ″ Hermes science 2000.
HALLEY Pierre ″ Les systèmes à fibres optiques ″ Eyrolles 1985.
LECOY Pierre ″ Télécommunication optiques ″ Hermes 1992.
MATHIEU Henry ″ Physique des semiconducteurs et des composants électroniques ″ 4e édition Masson 1998.
ROSENCHER Emmanuel ″ Optoélectronique ″ Masson 1998.

Modalités de validation du cours

Contrôle continu, Test final.



2e Année Electronique

Semestre 1

Volume horaire Total : 88 h

Cours : 3H
TD : 1H30
TP : 1H
Crédits : 5
Coef. : 5

Unité Fondamentale: UEF21

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière :

Intitulé du cours: Electronique Non Linéaire et HF	**Code : ENLHF**

Objectifs du cours

Cours d'Electronique générale de base, il porte sur l'étude et l'implémentation de certaines fonctions d'électronique telles que la génération des signaux, l'amplification (HF, vidéo, de puissance), les bascules et les circuits de détection et contrôle PLL.

Contenu/Programme

Cours /TD:

1) Oscillateurs : conditions générales d'entretien des oscillations, problème général de la stabilisation de l'amplitude des oscillations, oscillateurs dont la stabilisation d'amplitude est assurée par un réglage paramétrique ou un élément non linéaire, considérations sur la notion conductance ou résistance négative dans les oscillateurs, oscillateurs à circuit résonant à cellule en π.

2) Bascules : notions générales sur les bascules électroniques, élément de mémorisation, comparateurs à hystérèse, bascule de Schmitt, bascules bistables, éléments évolutifs, bascules monostables, bascule astable.

3) Amplificateurs de puissance : amplificateurs classe A, amplificateurs push-pull, classe B et classe AB, emballement thermique des amplificateurs push-pull en classe AB, amplificateurs classe C, amplificateurs classe D.

4) Amplificateur vidéo : schéma de Giacoletto du transistor, paramètres Y, fréquences de coupure, limitation HF de la bande passante d'un amplificateur à transistor à charge résistive.

5) Amplificateur HF à bande étroite : neutrodynage, montage base commune et cascade, liaison entre étages HF.

6) Boucles de phase contrôlées PLL : modèle linéaire des PLL, détecteurs de phase, oscillateurs contrôlés par tension VCO,Applications des PLL.

TP

Oscillateur à pont de Wien
Oscillateur Colpitts
Oscillateur Astable
Trigger de Schmitts
Monostable
Caractérisation des oscillateurs sur le module Edlaboratory (ED-1010)
Simulation des circuits électronique par le logiciel Spice.

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

Smith, J. R. (1997), Modernes Communications Circuits, Mc Graw-Hill.
Chatelain, J. D, Dessoulavy, R (1985), Electronique, Presses polytechniques Romandes.
Boylestad, R. L. Semi-conducteurs et amplificateurs, Editions du nouveau pédagogique Inc.
Malvino, A. P. (1997), Principes d'Electronique; Ediscience International
Clarke, K. K, Hess, D. T, Communication Circuits: Analysis and Design, Addison-Wesley publishing company

Modalités de validation du cours

Contrôle continu, Test final.



2e Année Electronique

Semestre 1

Volume horaire Total : 88 h

Cours : 3H
TD : 1H30
TP : 1H
Crédits : 5
Coef. : 5

Unité Méthodologique: UEM21

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière :

Intitulé du cours: Microprocesseurs	**Code : MP**

Objectifs du cours
Etude d'un microprocesseur, de ses interfaces et des techniques d'E/S. Etudes des microcontrôleurs et des multiprocesseurs.

Contenu/Programme

Cours/TD :

Architecture de base d'un ordinateur : Unité Centrale – Mémoires – Entrées/Sorties (I/O) – Bus.

Architecture générale d'un microprocesseur

Hiérarchie d'une mémoire

Interfaçage

Etude des microcontrôleurs : Etude du matériel - Etude du Logiciel – Adressage - Mini projets pour différentes applications

Systèmes Multiprocesseurs : Etude d'un multiprocesseur et introduction à la notion de traitement parallèle.

Méthodes et outils de développement.

TP

TP1 : Prise en main d'un système pédagogique ou/et du simulateur d'un microprocesseur donné, à travers l'écriture de programmes simples.
TP2 + TP3 : Mise au point de programmes avec utilisation de points d'arrêt (Break Points) :
- Multiplication de deux nombres de 32 bits non signés puis signés.
- Division signée sur 32 bits.

TP4 : Etude et Programmation de l'interface parallèle.
TP5 : Etude et Programmation de l'interface série.

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

M.Aumiaux, “Microprocesseurs 16 bits”
Tokheim, “Les microprocesseurs, cours et problèmes”, tome 1 et 2, Série Schaum.
Hall Douglas, “Microprocessors and digital systems”, Mc Graw Hill

Modalités de validation du cours
Contrôle continu, Test final.



2e Année Electronique

Semestre 1

Volume horaire Total : 40 h

Cours : 1H30
TD : 0H
TP : 1H
Crédits : 2,5
Coef. : 2,5

Unité Méthodologique: UEM21

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière :

Intitulé du cours: Systèmes d'Exploitation	**Code : SE**

Objectifs du cours

Fournir une description claire des concepts qui sont à la base des systèmes d'exploitation y compris le temps réel. Une partie pratique est consacrée à l'étude du système d'exploitation UNIX (LINUX) : ses fonctions fondamentales, la programmation en langage Shell, et une introduction à l'administration de machines.

Contenu/Programme

Cours :

- Concepts et mécanismes de base des systèmes d'exploitation. Architecture. Classification
- Processus. Caractérisation. Gestion. Communication. Synchronisation.
- Processus et thread
- Le temps réel.
- Gestion de la mémoire. Partitionnement, segmentation, pagination.
- Gestion des entrées/sorties.
- Les fichiers. Système de gestion des fichiers.
- Les services du système d'exploitation.
- Systèmes distribués. Les clusters.
- Le modèle client serveur.
- Introduction au système UINIX.
  - Les commandes. Le Shell. Utilisation des scripts
  - Unix et les processeurs. Communication, synchronisation.
  - Noyau et module
  - Gestion des comptes. Gestion des disques. Des machines.
  - Introduction aux services réseau. Les fichiers réseaux.

TP

Initiation au système d'exploitation Linux
Appels systèmes pour les processus
Processus et sémaphores
Communication entre processus
Gestion mémoire et Ordonnancement
Système de fichiers

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

Principes des systèmes d'exploitation, Silberschatz et Galvin, International Thomson Publishing.
Modern Operating Systems / Andrew Tanenbaum. Prentice Hall
Les systèmes d'exploitation: conception et mise en oeuvre / Andrew Tanenbaum. Intereditions.
La programmation sous UNIX, Riffley, Ediscience.
L'environnement de programmation Unix, Kernigham et Ritchie, Inter Editions.
Systèmes d'exploitation : Systèmes centralisés, systèmes distribués, Tanenbaum, Dunod.
Systèmes d'exploitation : Cocepts et algorithmes, Beauquier, Ediscience International.

Modalités de validation du cours
Contrôle continu, Test final.



2e Année Electronique

Semestre 1

Volume horaire Total : 24 h

Cours : 1H30
TD : 0H
TP : 0H
Crédits : 1,5
Coef. : 1,5

Unité Méthodologique: UEM21

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière :

Intitulé du cours: Initiation à la réalisation de maquettes	**Code : IRM**

Objectifs du cours
Apprendre à manipuler les composants électroniques Apprendre et reconnaitre les diverses technologies Apprendre la technique des circuits imprimés S'initier à la mise en œuvre de circuits électroniques.

Contenu/Programme
Les composants électroniques dans la circuiterie. Les techniques de câblage et le circuit imprimé. Les techniques de bobinage. Mise en œuvre des fonctions essentielles de l'électronique (sources de tension, de courant, générateurs de signaux, alimentation stabilisée…).

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

- **R.Besson**, Technologie des composants électroniques, Tome 1 et 2 Ed : Radio.
- **J.Mornand**, Schémas d'Electronique, Ed. Dunod
- Créations électroniques – Sélection des réalisations. Ed : Publitronic
- **P. GUEULLE**, Circuits imprimés : Conception et réalisation , ETSF, 2004
- Elektor, 300 circuits, Ed. Publitronic

Modalités de validation du cours
Contrôle continu, Test final.



2e Année Electronique

Semestre 1

Volume horaire Total : 24 h

Cours : 1H30
TD : 0H
TP : 0H
Crédits : 1,5
Coef. : 1,5

Unité Transversale: UET21

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière :

Intitulé du cours : Anglais Scientifique et Technique 3	**Code : AST 3**

Objectifs du cours

- Introduction to academic writing.
- Basic points about paragraphs.
- Writing exercises in science and technology.

To get familiarized with scientific and technical terms of each speciality by reading and understanding a variety of engineering texts and then writing a small paragraphs as summaries.

Contenu/Programme

Unit 1: Writing a paragraph
Objectives :

- Introduction to academic writing.
- Making an outline for a paragraph.
- Writing a topic sentence, supporting sentences and concluding sentence.
- Unity and coherence.
- Transition signals.

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

- OSHIMA, A., Writing Academic English, Addison Wesley.
- FAIRFAX, J., The way to write, Penguin Books, 1998. Cote: 811.111 FAI.
- PARRY, P., Writing skills: penguin elementary, Penguin Books, 1989. Cote: 811.111 PAR.
- WATCYN-JONES, P., Target vocabulary, Penguin Books, 1995. Cote: 811.111 WAT.

Modalités de validation du cours

Contrôle continu, Test final.



2e Année Electronique

Semestre 1

Volume horaire Total : 24 h

Cours : 1H30
TD : 0H
TP : 0H
Crédits : 1,5
Coef. : 1,5

Unité Transversale: UET21

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière :

Intitulé du cours : Métrologie Légale	**Code : METLEG**

Objectifs du cours
Ce cours permet aux futurs ingénieurs d'avoir connaissance des différentes réglementations nationales et internationales appliquées dans le domaine de la métrologie. Ils auront ainsi les bases suffisantes en support pour une gestion correcte de la commercialisation des produits de leurs entreprises et de ceux qu'ils auraient à importer.

Contenu/Programme

I. Historique
II. Notions générales sur les mesurages (préparation et exécution)
III. Unités de mesures
IV. Contrôle légal des instruments de mesurage
V. Organisation Internationale de Métrologie Légale (OIML)
VI. Législation sur la Métrologie Légale en Algérie
VII. Présentation de l'ONML

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

[1] Eléments De Métrologie Générale Et De Métrologie Légale. A DEFIX, ISBN : 978-2-7108-0496-3. janvier 1985
[2] NF X 06-044, Traitement des résultats de mesure – détermination de l'incertitude associée au résultat final. AFNOR – décembre 1984
[3] P. JAFFARD. Initiation aux méthodes de la statistique et du calcul des probabilités. Ed. MASSON ISBN 2.225.36938.0

Modalités de validation du cours

Contrôle continu, Test final.



2e Année Electronique

Semestre 1

Volume horaire Total : 48 h

Cours : 3H
TD : 0H
TP : 0H
Crédits : 3
Coef. : 3

Unité Découverte: UED21

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière :

Intitulé du cours: Physique des Semi-Conducteurs	**Code : PSC**

Objectifs du cours

Apprentissage des éléments fondamentaux et théoriques de la physique des semi-conducteurs afin de mieux comprendre la fabrication des semi-conducteurs (composants discrets, circuits intégrés, asics, etc.…).

Contenu/Programme

1. Bandes d'énergie : équation de continuité, conductivité
2. Recombinaisons des porteurs
3. Composants passifs
4. Semi-conducteurs intrinsèques et extrinsèques. Dopage d'un semi-conducteur. Distribution des porteurs. Effet de champs. Loi du mouvement des porteurs.
5. Etude de la jonction PN. Jonction Métal oxyde. SC diode Schottky
6. Effet transistor. Transistors bipolaires. Transistors MOS.

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

-Principes de la microélectronique par I.STEPANENKO
Ed. Mir 1980
-Physique des solides par PAVLOV
Ed. Mir
-Physique des semi-conducteurs par GOUDET
Ed. Eyrolles.
-Physique des Semi-conducteurs par V.RAMIREZ
Ed. Dunod 1980
Les diodes modernes par V.RAMIREZ
Ed. Dunod 1980

Modalités de validation du cours

Contrôle continu, Test final.



2e Année Electronique

Semestre 1

Volume horaire Total : 0 h

Cours : 0H
TD : 0H
TP : 0H
Crédits : 2
Coef. : 2

Unité Découverte: UED21

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière :

Intitulé du cours: Stage 3	**Code : STA 3**

Objectifs du cours
L` étudiant devra effectuer un stage de technicien supérieur dans une entreprise industrielle, une institution académique ou dans un laboratoire de recherche.

Modalités de validation du cours
Rapport de stage, exposé.



2e Année Electronique

Semestre 2

Volume horaire Total : 80 h

Cours : 3H
TD : 1H30
TP : 0H30
Crédits : 5
Coef. : 5

Unité Fondamentale: UEF22

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière :

Intitulé du cours: Dispositifs et Circuits Micro Ondes	**Code : DCMO**

Objectifs du cours

Il a pour objectif de développer les divers aspects théoriques et pratiques des dispositifs et circuits micro ondes qu'ils soient passifs ou actifs. Il traite des fonctions principales telles que les fonctions non linéaires (mélange, amplification de puissance, oscillation) et des fonctions linéaires comme l'amplification.

Contenu/Programme

Cours /TD:

1) **Méthodes générales d'étude des circuits micro ondes :** Paramètres S et leurs propriétés – Diverses matrices – Mesure des paramètres S des quadripôles.
2) **Circuits et composants passifs micro ondes :** Filtres (en ligne TEM, à cavité en guide d'ondes, à lignes couplées)- Méthodes de synthèse des filtres passe – bas – Transposition aux passe-haut et passe bande – Prototype passe-bas – Modélisation quadripolaire des multi pôles – Multi pôles (Combineur-diviseur de Wilkinson, tés, circulateur, coupleurs)
3) **Circuits et composants actifs micro ondes :** Les transistors à effet de champ pour micro ondes –Stabilité et adaptation des quadripôles (appliquées au transistor) – Conception d'amplificateurs à gain élevé et à faible bruit – Conception d'amplificateurs de puissance. Théorie de l'oscillation micro onde – Conception d'oscillateur à transistor à effet de champ – diodes micro ondes - Théorie du mélange – Mélangeur équilibré.

TP

Coupleur directif
Coupleur en réflectométrie (ou Adaptation à laide de l'adaptateur à sonde)
Mesure de puissance
Mesure de quadripôles passifs
Application du té magique

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

- Hyperfréquences– A. Vander Vorst – Ed. Cabay
- Conception des circuits micro-ondes – T.C. Edwards – Ed. Masson (1984)
- Les micro ondes tome 1 et 2 – R. Badoual – Ed. Masson
- Microwave Filters, Impedance-Matching Networks and Coupling Structures – Matthaei, G. L., Young, L., and Jones, E. M. TT. Ed McGraw-Hill.
- Nonlinear Microwave Circuits – Stephen A. Maas – Ed. Artech House.
- Microwave Circuit Design Using Linear an Nonlinear Techniques – George D. Vendelin, Anthony M. Pavio, Ulrich L. Rohde – Ed. John Wiley and Sons.

Modalités de validation du cours

Contrôle continu, Test final.



2e Année Electronique

Semestre 2

Volume horaire Total : 64 h

Cours : 1H30
TD : 1H30
TP : 1H
Crédits : 4
Coef. : 4

Unité Fondamentale: UEF22

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière :

Intitulé du cours: Capteurs	**Code : CAP**

Objectifs du cours
Ce cours a pour vocation l'étude des principaux capteurs utilisés en électronique. Il est constitué de cinq chapitres.

Contenu/Programme

Cours /TD:

Chapitre	: Généralités sur les capteurs
Chapitre II	: Capteurs de température
Chapitre III	: Capteurs de déformation
Chapitre IV	: Capteurs de position et de déplacement
Chapitre V	: Capteurs à fibre optique

TP

Capteurs d'un flux lumineux (Photo détecteurs).
Capteurs de température.
Capteurs à effet Hall.
Capteurs extensométriques.

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

ASH Georges ″ Les capteurs en instrumentation industrielle ″ 5e édition Dunod 1998.
Capteurs industriels : fichier «qui fait quoi» ; Centre Technique des Industries Mécaniques.

Modalités de validation du cours

Contrôle continu, Test final.



2e Année Electronique

Semestre 2

Volume horaire Total : 88 h

Cours : 3H
TD : 1H30
TP : 1H
Crédits : 5
Coef. : 5

Unité Fondamentale: UEF22

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière :

Intitulé du cours: Systèmes de Communications	**Code : SC**

Objectifs du cours
Un cours d'introduction aux techniques utilisées dans les systèmes de communications, il porte sur l'étude des caractéristiques et des performances comparées des techniques de transmission des signaux analogiques et numériques.

Contenu/Programme
Cours /TD : **- Communications analogiques :** analyse et caractérisation des signaux et systèmes de communications, transmission d'un signal analogique en bande de base, modulations linéaires AM, DSB, SSB, modulations angulaires FM, PM, bruits dans les systèmes de communication analogique, systèmes analogiques commerciaux de diffusion. **- Communications numériques :** Eléments d'un système de communication numérique, modélisation des canaux de communication, transmission numérique à travers un canal AWGN, signaux modulés par impulsions et leur représentation géometrique, récepteur optimum pour les signaux modulés par impulsions dans un bruit AWGN, probabilité d'erreur, transmission numérique par la modulation de la porteuse, modulations ASK, PSK, QAM et FSK, démodulation, détection et probabilité d'erreur de ces modulations dans un canal AWGN, transmission numérique PAM à travers un canal à bande limitée, conception des signaux ISI nulle, critère de Nyquist, synchronisation de symbole.

TP
Modulation et démodulation d'amplitude AM Modulation et démodulation de fréquence FM Numérisation des signaux analogiques, transmission et réception des signaux numériques. Simulation des systèmes numériques par le simulink du logiciel Matlab

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique
Smith, J. R. (1997), Modernes Communications Circuits, Mc Graw-Hill. Proakis, J. G, Salehi, M, Communication Systems Engineering, Prentice Hall. Dessalles, J. L, Ventre, D, Communications Analogiques, Ellipses. Proakis, J. G. (1995), Gigital Communications, McGraw-Hill. Haykin, S. (2000), Communication Systems, John Wiley & Sons. Haykin, S. (1988), Digital communications, John Wiley & Sons Shanmugam, K. S. (1985), Digital and Analog Communication Systems, John Wiley & Sons.

Modalités de validation du cours
Contrôle continu, Test final.



2[e] Année Electronique

Semestre 2

Volume horaire Total : 64 h

Cours : 3H
TD : 0H
TP : 1H
Crédits : 4
Coef. : 4

Unité Méthodologique: UEM22

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière :

Intitulé du cours: Processeurs Avancés	**Code : PA**

Objectifs du cours
Etude de quelques microprocesseurs avancés et de leurs domaines d'application.

Contenu/Programme

Cours :

Etude des processeurs de traitement du signal : Domaines d'application des DSP - Les familles DSP – Architecture - Les périphériques - Les modes d'adressage et le jeu d'instructions - Mini projets pour différentes applications.

Etude d'un coprocesseur graphique : Architecture - Les périphériques - Les modes d'adressage et le jeu d'instructions – Application

TP

Prise en main d'un système de développement pour DSP.
Multiplication d'une matrice par un vecteur.
Filtrage adaptatif : programmation d'un filtre FIR adaptatif fondé sur l'utilisation de l'algorithme LMS.
Filtrage numérique appliqué à un signal 2D (Image).
Transformée de Fourier rapide.

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

G. Baudoin et F. Viroleau, DSP les processeurs de traitement du signal, Famille TMS320C5X, Edition DUNOD.
www.ti.com/sc
Heath, Microprocessor Architecture, Editions Butterworth.
www.altera.fr/michel .hubin/physique/microp/ch

Modalités de validation du cours
Contrôle continu, Test final.



2e Année Electronique

Semestre 2

Volume horaire Total : 40 h

Cours : 1H30
TD : 0H
TP : 1H
Crédits : 2,5
Coef. : 2,5

Unité Méthodologique: UEM22

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière :

Intitulé du cours: Systèmes Embarqués	**Code : SEM**

Objectifs du cours

Donner les éléments de base des systèmes embarqués. Introduire les technologies, les outils et les méthodologies liées à leurs conceptions.

Contenu/Programme

Introduction aux systèmes embarqués
Flot et outils de conception d'un système embarqué
Spécification et modélisation d'un système embarqué
Architecture d'une plate-forme pour systèmes embarqués
Interface matérielle/logicielle
Conception logicielle dédiée aux systèmes embarqués
Système d'exploitation temps réel
Analyse du temps de réponse
Sécurité des systèmes embarqués

TP

Etude d'un processeur dédié à l'embarqué
Analyse du temps de réponse
Système d'exploitation temps réel
Développement d'une application embarquée

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

A. Tannenbaum - Architecture des ordinateurs Intereditions
F.Vahid, T.Givargis, Embedded system design, J.Wiley
P. Louvel, Systèmes électroniques embarqués et transport, Ed Dunod
A. Pierre Fichex , Linux embarqué, Eyrolles

Modalités de validation du cours

Contrôle continu, Test final.



2e Année Electronique

Semestre 2

Volume horaire Total : 24 h

Cours : 1H30
TD : 0H
TP : 0H
Crédits : 1,5
Coef. : 1,5

Unité Méthodologique: UEM22

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière :

Intitulé du cours: Conception maquette	**Code : CM**

Objectifs du cours

Mettre en œuvre les acquis de spécialité (électricité, électronique et informatique industrielle) par réalisation de projets techniques d'après un cahier des charges.
Conception et réalisation de projets synthétisant les connaissances acquises dans plusieurs disciplines.

Contenu/Programme

- Etudes de cahiers des charges
- Fiabilité des circuits
- Conception Assistée par Ordinateur.
- Applications analogiques
- Applications autour de microcontrôleurs.
- Applications FPGA.

exemples : Contrôle de position d'un panneau solaire, d'un robot, dispositifs passifs et actifs…

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

- **R.Besson**, Technologie des composants électroniques, Tome 1 et 2 Ed : Radio.
- **J.Mornand**, Schémas d'Electronique, Ed. Dunod
- Créations électroniques – Sélection des réalisations. Ed : Publitronic
- **B. Petro**, Les C.M.S: Conception et réalisation, Dunod
- **K. Mitzner**, Complete PCB Design Using OrCAD Capture, Newnes, 2008

Modalités de validation du cours

Projets.



2e Année Electronique

Semestre 2

Volume horaire Total : 24 h

Cours : 1H30
TD : 0H
TP : 0H
Crédits : 1,5
Coef. : 1,5

Unité Transversale: UET22

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière :

Intitulé du cours : Anglais Scientifique et Technique 4	**Code : AST 4**

Objectifs du cours

- Introduction to academic writing.
- Longer writing exercises in science and technology.
- Writing essays, reports, summaries, technical descriptions, instructions for use, describing processes, summarising technical articles in English.

Contenu/Programme

Unit 1: Writing an essay

Objectives :

- Introduction to academic writing.
- Making an outline for an essay.
- Writing an essay.
- Chronological order.
- Logical division.
- Cause and effect.
- Comparison and contrast.
- Grammar and punctuation.

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

- OSHIMA, A., Writing Academic English, Addison Wesley.
- FAIRFAX, J., The way to write, Penguin Books, 1998. Cote: 811.111 FAI.
- PARRY, P., Writing skills: penguin elementary, Penguin Books, 1989. Cote: 811.111 PAR.
- DAY, R.A., How to write and publish a scientific paper, Cambridge University Press, 1996. Cote: 811.111 DAY.
- WATCYN-JONES, P., Target vocabulary, Penguin Books, 1995. Cote: 811.111 WAT.

Modalités de validation du cours

Contrôle continu, Test final.



2e Année Electronique

Semestre 2

Volume horaire Total : 24 h

Cours : 1H30
TD : 0H
TP : 0H
Crédits : 1,5
Coef. : 1,5

Unité Transversale: UET22

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière :

Intitulé du cours : Hygiène et sécurité en milieu industriel	**Code : HSI**

Objectifs du cours

Ce cours a pour objectif d'initier le futur ingénieur aux règles d'hygiène et de sécurité à adopter en milieu industriel. Il met aussi l'accent sur les risques rencontrés dans les différents secteurs d'activité ainsi que sur les mesures à prendre en matière de prévention de ces risques.

Contenu/Programme

I. **Prévention des risques communs à la majorité des branches d'activité**

1. Les Institutions.
2. L'organisation de la Sécurité au niveau de l'Entreprise.
3. L'environnement Physique et Chimique de l'Homme au Travail.
4. L'Homme et son Poste de Travail dans l'Usine.
5. L'Homme et son Poste de Travail sur les Chantiers du BTP.
6. Prévention des Incendies et des Explosions, Prévention des Risques de Catastrophes, Plan ORSEC.
7. Protection de l'Environnement.
8. Protection du Patrimoine Matériel et Humain de l'Entreprise.
9. Rôle et Mission de l'Ingénieur en Matière de Prévention des Risques.
10. Visites d'entreprises, diagnostic des risques, rapports.

II. Prévention des risques spécifiques.

1. Contrôle et Vérifications Périodiques des Entreprises et des Installations.
2. Equipements de Protection Individuelle.
3. La Radioprotection.
4. Le Bruit et les Vibrations.
5. Les Ambiances Thermiques.
6. Les Manutentions Manuelles.
7. Prévention des Risques Spécifiques.
8. Travaux de Terrassement et Travaux Souterrains.
9. Travaux en Atmosphère Pressurisée.
10. Risques Spécifiques aux Engins de Chantier.
11. Les Machines Dangereuses.
12. Les Equipements Electroniques dans la Sûreté Interne.
13. La Protection des Documents et des Centres de Calcul.

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

Modalités de validation du cours

Contrôle continu, Test final.



2e Année Electronique

Semestre 2

Volume horaire Total : 56 h

Cours : 3H
TD : 0H
TP : 0H30
Crédits : 3
Coef. : 3

Unité Découverte: UED22

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière :

Intitulé du cours: Technologie des Composants Electroniques	**Code : TCE**

Objectifs du cours

Nous présentons les différentes techniques pour la réalisation des composants électroniques en commençant par les circuits passifs suivis des circuits actifs (transistors, circuits intégrés, etc.). Nous présentons également quelques outils automatiques de conception assistée par ordinateur (C.A.O) .

Contenu/Programme

Cours :

1. Circuits passifs
2. Préparation des monocristaux (Germanium et Silicium) :
2.1. Purification
2.2. Mono cristallisation : technique de croissance
3. Eléments de technologie des semi conducteurs
3.1. Réalisation d'une jonction
3.2. Technologie de la diffusion
4. Oxydation
5. Photogravure
6. ASICs.
6.1 Technologie d'interconnexion
6.2. Architectures utilisées : PLD, CPLD et FPGA
6.3. Technologie Full custom, semi custom
6.4. Convention graphique
7. Outils automatiques et conception assistée par ordinateur (CAO) : routines

TP

Etude de la Jonction PN
Etude du Transistor bipolaire.
Etude du Transistor Unijonction.

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

- Semi-conducteurs da la technologie aux dispositifs par A.Bousetta, M..Mebarki, A. Bensaada Ed. OPU 1982
- Principes de la microélectronique par I.STEPANENKO Ed. Mir 1980
- http://www.artemis.univ-mrs.fr, http://www.altera.com

Modalités de validation du cours

Contrôle continu, Test final.



2e Année Electronique

Semestre 2

Volume horaire Total : 0 h

Cours : 0H
TD : 0H
TP : 0H
Crédits : 2
Coef. : 2

Unité Découverte: UED22

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière :

Intitulé du cours: Stage 4	**Code : STA 4**

Objectifs du cours
L` étudiant devra effectuer un stage de technicien supérieur dans une entreprise industrielle, une institution académique ou dans un laboratoire de recherche.

Modalités de validation du cours
Rapport de stage, exposé.



3e Année Electronique

Semestre 1

Volume horaire Total : 48 h

Cours : 3H
TD : 0H
TP : 0H
Crédits : 3
Coef. : 3

Unité Fondamentale: UEF31

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière :

Intitulé du cours: Théorie de l'Information	**Code : TI**

Objectifs du cours
L'acquisition des fondements de la théorie de l'information permet de formaliser les principes de codage (source-canal-conjoint), du traitement du signal avancé et des espaces vectoriels pour le design des algorithmes de codage /compression des signaux information.

Contenu/Programme
Chapitre 1: Fondement de la théorie de l'information : Système de communications: algorithme et TI. Model de sources et model de canal. Nature de l'information. Aléas, Signal, Bruit & Information. Mesure de l'information. Entropie. Information mutuelle. Propriétés et interprétations physiques. **Chapitre 2 : Codage de sources et Compression :** Quantification. Codage de formes d'ondes. Théorie de la Distorsion. Bornes théoriques de Shannon. Métrique. Codage de sources discrètes. Codage entropique. Théorème (Thm) de Shannon-Fano. Inégalité de Kraft. Thm de codage de sources. Quantification vectorielle (VQ). VQ optimal. Design de VQ. Approche statistique: Principe. Algorithme LBG. VQ algébrique: Principe. Hyperespace. Codes Sphériques. Quantification Hybride. VQ sous optimale et VQ avec contrainte, Algorithmes : *Tree, Treillis, TCQ, TCVQ, Split, MSVQ...* Décision de codage *Hard, Soft et Delayed*. Codage paramétrique, codeurs LP, hybrides, WI et applications aux signaux information. **Chapitre 3 : Notions sur les Codes et le Codage de canal :** Codes à parité. Matrice génératrice. Décodage. Code linéaires. Code de Hamming. Code non linéaires. Codes cycliques. Codes Convolutifs. Autres codes. Codage de canal en présence de bruit.

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique
A. Gersho, R.M. Gray ‘’ Vector Quantization & Signal Compression’’ Prentice Hall T. BERGER ‘’ Rate Distorsion theory’’ Prentice Hall R. Blahut ‘’Information theory : theory and practice’’ Prentice Hall R. Gallager ‘’Information theory and Reliable Communications’’ Prentice Hall

Modalités de validation du cours
Contrôle continu, Test final.



3e Année Electronique

Semestre 1

Volume horaire Total : 56 h

Cours : 3H
TD : 0H
TP : 0H30
Crédits : 3,5
Coef. : 3,5

Unité Fondamentale: UEF31

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière :

Intitulé du cours: Traitement du signal pour les communications	**Code : TSC**

Objectifs du cours
L'objectif de ce cours est de donner les concepts et les notions du traitement d'antennes, des techniques adaptatives ainsi que des notions sur les méthodes sous espaces utilisées en communications numériques.

Contenu / Programme

Cours :

I. Introduction
II. Modèles des canaux de communications sans fil
III. Notions de traitement d'antennes
IV. Rappel sur l'algèbre linéaire (notions de sous espaces signal et sous espace bruit)
V. Techniques de traitement spatial: Filtre adapté, Filtre de Wiener, Formation de voies, Estimation des directions d'arrivée (Algorithmes : MUSIC, ESPRIT)
VI. Techniques adaptatives: Algorithme du gradient, Algorithmes LMS, NLMS, Algorithme RLS
VII. Séparation de sources

TP

Génération d'un signal reçu sur un réseau d'antennes et filtrage spatial avec séquence d'apprentissage
Estimation des directions d'arrivée : Formation de voies, MUSIC et ESPRIT
Filtrage spatial adaptatif sous contrainte (Algorithme RLS)

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

J.G. Proakis , Digital communications
Simon Haykin, Adaptive Filters. http://elearning.eea.enp.edu.dz

Modalités de validation du cours

Contrôle continu, Test final.



3e Année Electronique

Semestre 1

Volume horaire Total : 80 h

Cours : 3H
TD : 1H30
TP : 0H30
Crédits : 5
Coef. : 5

Unité Fondamentale: UEF31

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière :

Intitulé du cours: Antennes et Propagation des Ondes	**Code : APO**

Objectifs du cours

Donner aux futurs ingénieurs un formalisme leur permettant de déterminer les caractéristiques des antennes usuellement utilisées. Ce cours donne également un bon aperçu sur la propagation des ondes radioélectriques dans l'environnement terrestres.

Contenu/Programme

Cours / TDs :

PartieI : Antenne : Généralités sur les antennes- Caractéristiques générales des antennes- Equations de rayonnement des antennes – Théorèmes Généraux (dualité, réciprocité ..)- Antennes filaires verticales en régime d'ondes stationnaires- Antennes Cadres- Antennes en ondes progressives – Réseaux d'antennes- couplage d'antennes- Les ouvertures rayonnantes – Antennes cornet- Antenne à réflecteur- Antennes imprimées.

PartieII: Propagation des ondes: Propagation des ondes en espace libre- Phénomènes de réflexion et de réfraction- Influence du sol sur la propagation des ondes (ondes de sol)- Propagation via l'ionosphère- Propagation en visibilité directe –Réfraction troposphérique - L'atténuation des ondes dans l'atmosphère.

TP

Mesure des caractéristiques de rayonnement des antennes cornet.
Antenne à réflecteur parabolique.
Antennes imprimées et balayage électronique.
Antenne Hélice : polarisation circulaire.
Antennes filaires : Dipôles et Monopôles.
Antenne Yagi.

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

1) R. E. Collin et al, "Antenna Theory", Mc Graw Hill, New York, 1969.
2) R. S. Elliott, "Antenna Theory and Design", Prentice Hall, 1981.
3) C. A. Balanis, "Antenna Theory: Analysis and Design", Harper & Row, Publishers, New York, 1982
4) W. L. Stutzman and G. A. Thiele, "Antenna theory and design", J.Wiley and Sons, 1981.
5) R. F. Harrington, "Field Computation by Moment Methods", Mcmillan, New York, 1968.

Modalités de validation du cours

Contrôle continu, Test final.



3e Année Electronique

Semestre 1

Volume horaire Total : 56 h

Cours : 3H00
TD : 0H
TP : 0H30
Crédits : 3,5
Coef. : 3,5

Unité Méthodologique: UEM31

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière :

Intitulé du cours : Réseaux et Télécoms	**Code : RT**

Objectifs du cours

Etude des différentes classes de réseaux, leurs architectures, les modes d'accès et les protocoles de communication.

Contenu/Programme

Cours :

- Historique et normalisation
- L'information et sa représentation dans les systèmes de transmission
- Eléments de base de la transmission de données
- Les supports de transmission
- Les techniques de transmission
- Notions de protocoles
- Le concept de réseau
- Les architectures protocolaires
- Les réseaux locaux Ethernet
- Les réseaux de transport X25, Frame Relay, ATM et boucle locale
- L'architecture TCP/IP
- Les réseaux métropolitains
- Interconnexion des réseaux
- Multimédia et réseaux
- Réseaux industriels
- Les réseaux sans fils
- La sécurité des systèmes d'information
- Administration des réseaux

TP

Prise en main d'un simulateur réseau
Commutation sur Ethernet – Analyse de trames
Routage – Analyse de paquets
Couche Transport
Programmation réseau
Téléphonie IP

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

Claude Servin, Réseaux et télécoms, Dunod
D. Dromard, D. Seret, Réseaux informatiques. Cours et exercices, Eyrolles
W. Richard, Stevens. TCP/IP illustré, les protocoles, Volume 1.Vuibert Informatique, 1998.
E. Najm, TCP et UDP : deux protocoles de transport de l'Internet, Télécom Paris, 2001-2002

Modalités de validation du cours

Contrôle continu, Test final.



3e Année Electronique

Semestre 1

Volume horaire Total : 56 h

Cours : 3H
TD : 0H
TP : 0H30
Crédits : 3,5
Coef. : 3,5

Unité Méthodologique: UEM31

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière :

Intitulé du cours: Robotique	**Code : ROB**

Objectifs du cours

- Découverte de la robotique dans tous ses aspects : définitions, concepts fondamentaux concernant les bras articulés, performances, applications et limites.
- Fournir à l'étudiant les bases de la modélisation cinématique et dynamique pour simuler et commander les robots industriels.

Au terme de ce cours, l'étudiant(e) sera en mesure de :

- Comprendre les principales difficultés rencontrées en robotique.
- Modéliser un bras manipulateur.
- Résoudre les problèmes de base de la cinématique directe et inverse.
- Simuler un bras manipulateur.
- Commander un bras manipulateur.

Contenu / Programme

<u>Cours :</u>

Chapitre 1 : Généralités sur la robotique.

- Historique et aspects technico-économique.
- Terminologie et définitions.
- Applications de la robotique.
- Robots industriels : concepts de base.
- Les périphériques robotique : préhenseurs et étude des différents effecteurs.
- Constituants mécaniques : actionneurs, moteurs, organes de transmission et réducteurs.
- Classification des bras manipulateur.
- Caractéristiques essentielles.

Chapitre 2 : Actionneurs utilisés en robotique.

- Actionneur électrique.
- Actionneur pneumatique.
- Actionneur hydraulique.

Chapitre 3 : Capteurs utilisés en robotique.

- les capteurs proprioceptifs : capteurs de position, vitesse et force.
- les capteurs extéroceptifs : capteurs de proximité, de localisation et de perception : visuelle, des efforts et tactile.

Chapitre 4 : Etude cinématique de position.

- Transformations homogènes.
- Transformation de Denavit-Hartenberg.
- Détermination de la position et de l'orientation.
- Vecteur de configuration de l'outil.
- Equations cinématiques.
- Transformation inverse.

Chapitre 5 : Etude cinématique de vitesse.

- Mouvement différentiel.
- Calcul de la jacobienne.

Chapitre 6 : Etude dynamique (cinétique)

- Formalisme d'Euler-Lagrange.

Chapitre 7 : Génération de trajectoire.

- Dans l'espace articulaire.
- Dans l'espace cartésien

Chapitre 8 : Introduction à la commande des bras manipulateurs.

- Concepts de base.
- Commande : position, force.

TP

TP n°1 : Actionneurs utilisés en Robotique :

- Moteur pas à pas : Etude et commande.
- Application au Bras manipulateur (Electronica Veneta).

TP n°2 : Capteurs utilisés en robotique

- Commande en position.

TP n°3 : Programmation du bras manipulateur MENTOR

- Programmation en ligne sous le contrôle de la télécommande.
- Programmation hors ligne en utilisant le logiciel sous Windows WALLI.
- Programmation par simulation (par apprentissage).

TP n°4 : Généralités sur le bras manipulateur MENTOR

- Exploration du volume de travail
- Limites physiques et géométriques des objets à soulever
- Précision et fiabilité
- Outil terminal : pince.
- Modélisation géométrique directe et inverse

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

1. Documentation disponible sur le site Web du cours. http://eln.enp-intranet.edu/
2. Richard P. Paul. **Robot Manipulators: Mathematics, Programming and Control.** The MIT Press, 1981.
3. Philip J. McKerrow, **Introduction to Robotics**, Addison-Wesley, 1991.
4. John J. Craig, **Introduction to Robotics: Mechanics and Control,** Addison-Wesley, 1989.
5. King-Sun Fu, Rafael C. Gonzalez, and C. S. George Lee. **Robotics: Control, Sensing, Vision, and Intelligence.** Mc Graw-Hill, 1987.
6. Robert J. Schilling. **Fundamentals of Robotics: Analysis and Control,** Prentice-Hall, 1990.
7. Wesley E. Snyder. **Industrial Robots: Computer Interfacing and Control,** Prentice-Hall, 1985.
8. Koren, **La robotique pour ingénieurs**, Mc Graw-Hill, 1986.
9. H. Asada, J.-J. E. Slotine, **Robot analysis and control**, John Wiley & sons, 1986.
10. M. W. Spong, M. Vidyasagar, **Robot dynamics and control,** John Wiley & sons.
11. P.Coiffet, **La robotique: principes et applications,** Ed. Hermès, 1986.
12. C. Vibet, **Robots: principes et contrôles**, Edition Ellipses, 1987.
13. B. Gorla et M. Renaud, **Modèles des Robots Manipulateurs : Application à leur Commande,** Cepadues éditions, 1984.

E. Dombre, W. Khalil, **Modélisation, Identification et Commande des Robots**, Traité des Nouvelles Technologies : Série Robotique, Hermès, 1999

Modalités de validation du cours

Contrôle continu, Test final.



3e Année Electronique

Semestre 1

Volume horaire Total : 48 h

Cours : 3H
TD : 0H
TP : 0H
Crédits : 3
Coef. : 3

Unité Méthodologique: UEM31

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière :

Intitulé du cours : Théorie de l'Estimation et Détection Radar	**Code : TEDR**

Objectifs du cours

L'objectif de ce cours est de donner les concepts et les notions de la théorie de l'estimation ainsi que les notions de la détection radar et des formes d'ondes radar.

Contenu/Programme

I-Théorie de l'estimation
Estimation non biaisée à variance minimale (Modèles linéaires, Analyse de Fourier)
Borne inférieure de Cramer-Rao (Estimation d'une phase, Borne inférieure de Cramer-Rao pour des signaux noyés dans un bruit blanc gaussien, Estimation d'une fréquence sinusoïdale, Transformation de paramètres, Extension à un Vecteur de paramètres, Estimation de distance en Radar)
Estimation au sens du maximum de vraisemblance (Propriétés de l'estimateur du maximum de vraisemblance, Estimation de distance en Radar)
Estimation au sens des moindres carrées (Théorème de Gauss-Markov)

II-Concepts radar
Classification des radars, Principe de fonctionnement d'un radar 'monopulse'
Résolution, Fréquence Doppler, Cohérence
Equation radar.

III-Détection radar
Détection en présence de bruit
Probabilité de fausse alarme, Probabilité de détection
Notions d'intégrations cohérente et non cohérente
Détection de cibles fluctuantes
Concept 'Constant False Alarm Rate' CFAR
'Cell-Averaging' CFAR (CA-CFAR)

IV- Formes d'onde radar
Formes d'onde à modulation linéaire de fréquence
Filtre adapté
Fonction d'ambiguïté radar
Equation radar à compression d'impulsion
Correction de la forme d'onde radar
Simulation MATLAB de certaines formes d'onde radar et leurs analyses

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

Steven M. Kay, Skolnik Handbook ; Carpentier ; http://elearning.eea.enp.edu.dz

Modalités de validation du cours

Contrôle continu, Test final.



3e Année Electronique

Semestre 1

Volume horaire Total : 24 h

Cours : 1H30
TD : 0H
TP : 0H
Crédits : 1,5
Coef. : 1,5

Unité Transversale: UET31

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière :

Intitulé du cours : Anglais Scientifique et Technique 5	**Code : AST 5**

Objectifs du cours

- Introduction to academic writing.
- Longer writing exercises in science and technology.
- Writing essays, reports, summaries, technical descriptions, instructions for use, describing processes, summarising technical articles in English.
- Writing applications for jobs, universities and scholarships.

Contenu/Programme

Unit 1: Writing

Objectives :

- Developing a theme using different writing forms: narration, descriptions, explanations and argumentation.
- Abstracts and summary writing.
- Writing a report.
- Writing a research paper.
- Writing letters and CVs.

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

- OSHIMA, A., Writing Academic English, Addison Wesley.
- FAIRFAX, J., The way to write, Penguin Books, 1998. Cote: 811.111 FAI.
- PARRY, P., Writing skills: penguin elementary, Penguin Books, 1989. Cote: 811.111 PAR.
- DAY, R.A., How to write and publish a scientific paper, Cambridge University Press, 1996. Cote: 811.111 DAY.
- WATCYN-JONES, P., Target vocabulary, Penguin Books, 1995. Cote: 811.111 WAT.

Modalités de validation du cours

Contrôle continu, Test final.



3e Année Electronique

Semestre 1

Volume horaire Total : 24 h

Cours : 1H30
TD : 0H
TP : 0H
Crédits : 1,5
Coef. : 1,5

Unité Transversale: UET31

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière :

Intitulé du cours : Gestion des entreprises et Développement durable	**Code : GEDD**

Objectifs du cours
Préparer l'étudiant à appréhender l'environnement économique et social et à saisir son évolution Comprendre la réalité des entreprises d'aujourd'hui

Contenu/Programme

I – La diversité des conceptions de l'entreprise :
- L'entreprise : unité de production de richesse et centre de distribution des revenus
- L'entreprise : organisation dans un environnement
- L'entreprise : culture et projet

II – La diversité des entreprises :
- Les statuts juridiques des entreprises
- La classification économique des entreprises

III – L'entreprise centre de décisions :
- L'organisation du système d'information
- Les types de décision

IV – L'entreprise dans la société
- La responsabilité sociétale de l'entreprise
- L'entreprise et le développement durable
- La contribution de l'ingénieur au développement durable
- Le cycle de vie d'un produit
- La bonne gestion des entreprises (BGE)
- Les écocartes.

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

Modalités de validation du cours

Contrôle continu, Test final.



3e Année Electronique

Semestre 1

Volume horaire Total : 56 h

Cours : 3H
TD : 0H
TP : 0H30
Crédits : 3,5
Coef. : 3,5

Unité Découverte: UED31

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière :

Intitulé du cours: Systèmes Audio Visuels	**Code : SAV**

Objectifs du cours
L'objectif du cours est l'étude et la description d'un système audio et d'un système vidéo

Contenu/Programme

Cours / TD :

Partie audio :

1) Acoustique physiologique :-Nature des ondes acoustiques -Sons et vibrations –Infrasons, sons audibles et ultrasons –Intensité –L'oreille –Seuil d'audition –Seuil de douleur –Effet binoral –Effet de masque.
2) Champs acoustiques : -Equation de propagation : équation des mouvements (équation d'Euler) de continuité et de l'état du milieu. Linéarisation des équations. Notions de vitesse potentielle.
-Ondes planes. Ondes sphériques. Coordonnées polaires. Ondes cylindriques. Energie des ondes. Intégrale de Helmotz-Huggens. Impédance acoustique.
-Théorie ondulatoire. Diffraction. Théorie géométrique, réflexion, réfraction. Particularité du milieu marin.
3) Communication parlée
4) Acoustique musicale
5) Systèmes électroacoustiques : -Transducteurs. Réversibilité. Analogie électromagnétique. Microphones et hydrophones : Electromécanique, électromagnétique, piézo-électrique, électret à condensateur magnétostriction. Haut parleur (HP). Systèmes de HP. Capteurs de vibration. Enregistrement.
6) Acoustique de salles : -Réverbération. Isolation. Absorption. Approche statistique. Approche ondulatoire. Réverbération artificielle.

Partie vidéo :

Généralités et signaux en télévision –Schéma bloc d'un téléviseur –Colorimétrie –Transmission et codage des images en couleur –Etude qualitative du schéma d'un téléviseur réel –Notions sur la télévision numérique.

TP

Equipement de l'atelier.
Analyse et composition d'un téléviseur Noir et Blanc.
Analyse et composition d'un téléviseur Couleur.
Pratique du dépannage :
- Section Son
- Section Vision

Mise au point et alignement.

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

Skolnik Handbook ; Carpentier ; Thourel ; Dubois ; Fombone.
SCART « La télévision en couleurs », tome 1 et 2

Modalités de validation du cours

Contrôle continu, Test final.



3e Année Electronique

Semestre 1

Volume horaire Total : 0 h

Cours : 0H
TD : 0H
TP : 0H
Crédits : 2
Coef. : 2

Unité Découverte: UED31

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière :

Intitulé du cours: Stage 5	**Code : STA 5**

Objectifs du cours
L` étudiant devra effectuer un stage de d`ingénieur dans une entreprise industrielle, une institution académique ou dans un laboratoire de recherche.

Modalités de validation du cours
Rapport de stage, exposé.



3e Année Electronique

Semestre 2

Volume horaire Total : 480 h

Crédits : 30
Coef. : 30

Unité Découverte: UED32

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière :

Intitulé du cours: Projet de Fin d'Etudes	**Code : PFE**

Objectifs du cours
Etude théorique et/ou réalisation pratique.